



*Centro Studi
Colombo*

ESERCITAZIONE

“LE REAZIONI CHIMICHE”

Capitolo 9. Le reazioni chimiche

- 9.1. Numeri di ossidazione
- 9.2. Reazioni di ossido-riduzione (redox)
- 9.3. Calcoli stechiometrici
- 9.4. Reazioni di equilibrio
- 9.5. Acidi e basi
- 9.6. Il pH
- 9.7. Peso equivalente e grammoequivalente di un acido, di una base, di un ossidante e di un riducente
- 9.8. Soluzioni tampone

LE REAZIONI CHIMICHE

1341. [M] Una reazione esotermica:

- A. è sempre non spontanea
- B. è sempre spontanea
- C. può essere spontanea o non spontanea
- D. è favorita da un aumento della temperatura
- E. avviene sempre con diminuzione dell'energia libera

► La variazione di entalpia (ΔH) non deve avere lo stesso segno della variazione di energia libera (ΔG). Deve invece essere verificato che $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$.

1342. [O] Una reazione è sicuramente spontanea se:

- A. la variazione di entropia ad essa connessa è positiva
- B. è esotermica
- C. la variazione di energia libera ad essa connessa è negativa
- D. la variazione di energia libera ad essa connessa è positiva
- E. è endotermica

1343. Se il ΔG di una reazione è minore di 0:

- A. la reazione non avviene spontaneamente
- B. la reazione procede spontaneamente
- C. la reazione procede molto rapidamente
- D. la reazione è all'equilibrio
- E. la variazione di energia libera è maggiore di 0

1344. [M/PS] Un valore negativo della variazione di energia libera indica che la reazione è:

- A. catalizzata
- B. molto veloce
- C. endotermica
- D. spontanea
- E. esotermica

1345. [V] Un valore positivo della variazione di energia libera indica che la reazione è:

- A. catalizzata
- B. non spontanea
- C. molto veloce
- D. esotermica
- E. endotermica

1346. Un valore positivo della variazione di energia libera indica che una reazione è:

- A. non spontanea

- B. esotermica
- C. reversibile
- D. endotermica
- E. molto veloce

1347. Un valore positivo della variazione di energia libera indica che la reazione è:

- A. esotermica
- B. endotermica
- C. esoergonica
- D. endoergonica
- E. isotermica

1348. Una reazione che avviene con rifornimento di energia dall'esterno e porta alla produzione di molecole ad alto contenuto energetico, è detta:

- A. eterotrofa
- B. esoergonica
- C. endoergonica
- D. endotermica
- E. termica

1349. Una reazione che avviene spontaneamente e coinvolge molecole ad alto contenuto energetico, che passando a un livello energetico inferiore liberano energia, è detta:

- A. biosintetica
- B. autotrofa
- C. ossidativa
- D. esoergonica
- E. endoergonica

1350. La molecola più utilizzata nello svolgimento delle reazioni endoergoniche cellulari è:

- A. l'adenosintrifosfato
- B. il glucosio
- C. il citocromo C
- D. la glicina
- E. il glicogeno

► È l'ATP.

1351. Quando una reazione chimica produce calore, questa è detta:

- A. azeotropica
- B. endotermica
- C. esotermica
- D. omeotermica
- E. allotropica

1352. Un valore negativo della variazione di entalpia indica che la reazione è:

- A. esotermica
- B. molto veloce
- C. non spontanea
- D. endotermica
- E. spontanea

1353. Nella formazione di una mole di CO_2 a partire da carbonio e ossigeno: $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ si produce una quantità di calore pari a 93,6 Kcalorie. La reazione può essere definita:

- A. omogenea
- B. esotermica
- C. equilibrata
- D. spontanea
- E. irreversibile

1354. Una reazione si definisce endotermica quando:

- A. presenta una velocità di reazione elevata
- B. si trova all'equilibrio
- C. avviene senza scambio di calore
- D. avviene con sviluppo di calore
- E. avviene con assorbimento di calore

1355. In una reazione di equilibrio per la quale la reazione da sinistra a destra sviluppa calore, la reazione da destra a sinistra è:

- A. endotermica
- B. isotermica
- C. una ossidazione
- D. trascurabile
- E. esoergonica

1356. Nella reazione di formazione dell'ozono a partire dall'ossigeno molecolare:

- A. si assorbe energia
- B. è sempre richiesta la presenza di un catalizzatore
- C. si liberano elettroni
- D. si ha un aumento del numero di molecole
- E. si libera energia

1357. [V] "I calori di reazione a pressione costante vengono chiamati variazioni di entalpia; se nella reazione viene emesso calore (reazione esotermica) la variazione di entalpia viene considerata negativa; se nella reazione viene assorbito calore (reazione endotermica) la variazione di entalpia viene considerata positiva; le variazioni di entalpia in una reazione dipendono dalla natura della reazione stessa, oltre che da alcuni altri fattori, come ad es. lo stato fisico dei reagenti e dei prodotti". Quale delle seguenti affermazioni NON può essere dedotta dalla lettura del brano precedente?

- A. nelle reazioni esotermiche si ha emissione di calore
- B. nelle reazioni in cui viene emesso calore la variazione di entalpia viene considerata negativa
- C. nelle reazioni in cui viene assorbito calore la variazione di entalpia viene considerata positiva
- D. le reazioni endotermiche avvengono sempre a pressione costante
- E. la variazione di entalpia di una reazione ha valori diversi a seconda del fatto che i reagenti siano liquidi o gassosi

1358. Cosa significa bilanciare una reazione chimica?

- A. significa valutare la velocità di trasformazione degli elementi
- B. significa che le quantità di elementi presenti come reagenti devono essere presenti anche tra i prodotti anche se come composti diversi
- C. significa valutare se una reazione perde peso nel corso del tempo
- D. significa che la reazione raggiunge l'equilibrio
- E. significa valutare se una reazione è spontanea

1359. In una reazione chimica bilanciata il peso totale dei reagenti rispetto a quello dei prodotti:

- A. è proporzionale alla somma dei rispettivi pesi molecolari
- B. è maggiore se la reazione è esotermica
- C. è inferiore se si formano prodotti gassosi
- D. è sempre uguale
- E. può essere diverso nelle reazioni in fase eterogenea

1360. [V] In una reazione bilanciata risultano uguali:

- A. gli indici dei reagenti e quelli dei prodotti
- B. i numeri di ossidazione dei reagenti e quelli dei prodotti
- C. le masse dei reagenti e quelle dei prodotti
- D. le moli dei reagenti e quelle dei prodotti
- E. gli atomi dei reagenti e quelli dei prodotti

1361. Il bilanciamento di una reazione chimica permette di:

- A. prevedere se la reazione sarà esotermica o endotermica
- B. sapere se l'equilibrio della reazione sarà spostato verso i reagenti o verso i prodotti
- C. conoscere la velocità di formazione dei prodotti
- D. conoscere il rapporto ponderale fra i reagenti
- E. prevedere la spontaneità di una reazione

1362. Il bilanciamento di una reazione chimica permette di:

- A. stabilire se la reazione è reversibile
- B. conoscere i rapporti stechiometrici tra i reagenti ed i prodotti
- C. verificare le condizioni termodinamiche della reazione
- D. conoscere la quantità di prodotto formato nell'unità di tempo
- E. conoscere il punto di equilibrio della reazione

1363. [M] Il bilanciamento di una reazione chimica è imposto dalla legge di:

- A. Lavoisier
- B. Dannon
- C. Gay-Lussac
- D. Dalton
- E. Proust

1364. [M/PS] Che cosa afferma la legge di Lavoisier?

- A. se due elementi si combinano tra loro per dare più di un composto le quantità in peso di uno, che si combinano con una quantità fissa dell'altro, stanno tra loro in rapporti esprimibili mediante numeri interi, in genere piccoli
- B. quando due gas nelle stesse condizioni di temperatura e pressione si combinano i loro volumi stanno in rapporto numerico semplice tra loro e col prodotto della reazione, se questo a sua volta è un gas
- C. volumi uguali di gas diversi nelle stesse condizioni di temperatura e pressione, contengono lo stesso numero di molecole
- D. la somma delle masse delle sostanze poste a reagire è uguale alla somma delle masse delle sostanze ottenute dopo la reazione
- E. in un composto chimico allo stato puro gli elementi che lo formano stanno tra loro in proporzione di peso definita e costante

1365. [V] Indicare l'unica affermazione errata tra quelle riferite alla seguente equazione chimica: $2\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CaO}$

- A. 2 atomi di Ca reagiscono con 1 molecola di O_2 per dare 2 molecole di CaO
- B. 2 moli di Ca reagiscono con 22,41 litri di O_2 (STP) per dare 2 moli di CaO
- C. 2 g di Ca reagiscono con 1 g di O_2 per dare 2 g di CaO
- D. 1 mole di Ca reagisce con 0,5 mole di O_2 per dare 1 mole di CaO
- E. 6 moli di Ca reagiscono con 3 moli di O_2 per dare 6 moli di CaO

1366. Indicare quale delle seguenti reazioni è bilanciata.

- A. $\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 = 2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{HCl} + \text{NaHCO}_3 = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{CO}_3$
- C. $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{NH}_3 + 2\text{H}_2 = 2\text{NH}_4$
- E. $\text{H}_2 + \text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}$

► Affinchè una reazione risulti bilanciata deve essere verificato il bilancio di massa tra i reagenti e i prodotti.

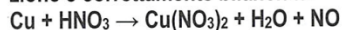
1367. [O] Quale delle seguenti reazioni è CORRETTAMENTE bilanciata stechiometricamente?

- A. $2\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4) + 6\text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$
- C. $2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$
- D. $2\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{Al}(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$
- E. $2\text{Al}(\text{OH})_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

1368. [M] Quale di queste reazioni è CORRETTAMENTE bilanciata?

- A. $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 5\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
- B. $4\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 4\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
- C. $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 5\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
- D. $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 5\text{S} + 8\text{H}_2\text{O}$
- E. $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$

1369. [V] Indicare quando la seguente reazione di ossido riduzione è correttamente bilanciata:



- A. $2\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}$
- B. $3\text{Cu} + 6\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{NO}$
- C. $2\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{NO}$
- D. $3\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}$
- E. $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}$

1370. [O] Quale delle seguenti reazioni è CORRETTAMENTE bilanciata stechiometricamente?

- A. $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_3 + \text{NaNO}_3$
- B. $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_3 + 2\text{NaNO}_3$
- C. $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow 2\text{Ag}_2\text{SO}_3 - 2\text{NaNO}_3$
- D. $2\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow 2\text{Ag}_2\text{SO}_3 + 2\text{NaNO}_3$
- E. $2\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_3 - 2\text{NaNO}_3$

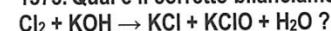
1371. Quale delle seguenti reazioni è bilanciata correttamente?

- A. $\text{Cl}_2\text{O}_5 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HClO}_3$
- B. $\text{N}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
- C. $3\text{SO}_2 + 2\text{O}_2 \rightarrow 3\text{SO}_3$
- D. $2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2$
- E. $\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

1372. [V] Indicare l'unica equazione bilanciata.

- A. $2\text{CaO} = \text{Ca} + \text{O}_2$
- B. $3\text{KOH} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 3\text{NH}_3$
- D. $2\text{O}_3 = 2\text{O}_2 + \text{O}$
- E. $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$

1373. Qual'è il corretto bilanciamento per:



- A. $3\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + 2\text{KClO} + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow 2\text{KCl} + 4\text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$
- D. $2\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + 3\text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$
- E. $\text{Cl}_2 + 3\text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO} + 2\text{H}_2\text{O}$

1374. [M/O] Indicare quale delle seguenti reazioni NON è corretta.

- A. $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- B. $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NH}_4\text{SO}_4$
- C. $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$
- D. $\text{CaO} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- E. $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

1375. [V] Indicare quale tra le seguenti reazioni è bilanciata:

- A. $\text{SO}_2 + 2\text{Ni}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Ni}_2(\text{SO}_3)_3$
- B. $1/2\text{SO}_2 + \text{Ni}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Ni}_2(\text{SO}_3)_3$
- C. $3\text{SO}_2 + \text{Ni}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Ni}_2(\text{SO}_3)_3$
- D. $\text{SO}_2 + \text{Ni}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Ni}_2(\text{SO}_3)_3$
- E. $2\text{SO}_2 + \text{Ni}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{Ni}_2(\text{SO}_3)_3$

1376. [V] La reazione $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$:

- A. deve essere bilanciata a livello dei prodotti
- B. deve essere bilanciata a livello dei reagenti
- C. è bilanciata

- D. deve essere bilanciata sia a livello dei reagenti che dei prodotti
- E. non può avvenire in nessun caso

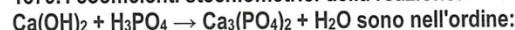
1377. In una equazione chimica cosa indicano i coefficienti stechiometrici?

- A. il numero di moli di reagenti e prodotti
- B. il numero di elettroni di valenza di reagenti e prodotti
- C. il numero di grammi dei reagenti e prodotti
- D. il numero di litri dei reagenti e prodotti presenti in fase gassosa
- E. il numero di atomi dei reagenti e prodotti

1378. Nei due membri di un'equazione chimica sono uguali:

- A. il numero di molecole
- B. la somma dei coefficienti stechiometrici
- C. il numero di atomi di ciascun elemento
- D. il rapporto tra le masse reagenti e prodotti
- E. il rapporto tra il numero di molecole e il numero di atomi

1379. I coefficienti stechiometrici della reazione:



- A. 3, 2, 1, 6
- B. 3, 2, 1, 2
- C. 2, 3, 1, 3
- D. 1, 2, 3, 3
- E. 2, 3, 1, 6

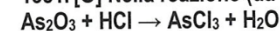
► Si tratta di una reazione di semplice scambio. Il bilancio di massa reagenti/prodotti deve tenere conto della natura bivalente del catione Ca²⁺ e di quella trivalente dell'anione PO₄³⁻. Di conseguenza, si antepone 3 a Ca(OH)₂ e 2 a H₃PO₄. Si completa il bilanciamento ricorrendo ai coefficienti dei prodotti in base al principio della conservazione della massa.

1380. La seguente reazione $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$ risulta bilanciata con i seguenti coefficienti:

- A. 3,1 → 3,1
- B. 1,2 → 1,2
- C. 1,3 → 1,3
- D. 2,1 → 1,2
- E. 1,1 → 1,1

► Vedi quiz 1379.

1381. [O] Nella reazione (da bilanciare):



i coefficienti stechiometrici dell'equazione di reazione sono:

- A. 1-3 → 2-1
- B. 1-3 → 2-3
- C. 2-6 → 2-3
- D. 1-6 → 2-3
- E. 1-2 → 1-1

► Vedi quiz 1379.

1382. Data la reazione $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$ i coefficienti stechiometrici sono nell'ordine:

- A. 3, 2, 1
- B. 2, 1, 3
- C. 1, 3, 2
- D. 1, 2, 3
- E. 2, 3, 1

► Si tratta di una reazione di ossido-riduzione, nella quale N si riduce da 0 a -3 (acquistando 3 elettroni che, in virtù della natura biatomica della molecola, risultano complessivamente 6) e H si ossida da

0 a +1 (cedendo 1 elettrone che, in virtù della natura biatomica della molecola, risultano complessivamente 2). Il bilancio di massa reagenti/prodotti deve tenere conto degli elettroni scambiati, quindi anteponendo 3 a H_2 . Si completa il bilanciamento ricavando i coefficienti del prodotto in base al principio della conservazione della massa. Si fa notare che in termini di tempo è più conveniente applicare i coefficienti delle varie risposte e fermarsi alla prima risposta che rispetti il bilanciamento delle masse, invece di determinare autonomamente i coefficienti stessi.

1383. Quali sono i coefficienti stechiometrici della reazione:
 $Mg + HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$?

- A. 1; 1; 1; 1
- B. 2; 1; 2; 1
- C. 1; 2; 1; 1
- D. 1; 2; 2; 1
- E. 2; 2; 1; 1

► Vedi quiz 1382.

1384. Quali sono i coefficienti stechiometrici della seguente reazione chimica: $NH_3 \rightarrow H_2 + N_2$ dopo aver eseguito il bilanciamento?

- A. 1, 1, 3
- B. 3, 1, 3
- C. 2, 2, 3
- D. 2, 3, 1
- E. 1, 1, 1

► Infatti, si tratta della reazione inversa di cui al quiz 1382.

1385. Quali sono i coefficienti stechiometrici della seguente reazione: $CO + O_2 \rightarrow CO_2$?

- A. 1, 2, 2
- B. 3, 2, 2
- C. 3, 1, 1
- D. 2, 1, 2
- E. 1, 1, 2

► Vedi quiz 1382.

1386. Quali sono i coefficienti stechiometrici della reazione:
 $SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$ dopo aver eseguito il bilanciamento:

- A. 2, 1, 2
- B. 3, 2, 1
- C. 2, 2, 2
- D. 2, 1, 1
- E. 1, 1, 2

► Vedi quiz 1382.

1387. Indicare, nell'ordine, i corretti coefficienti della seguente reazione: $C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$.

- A. 1, 3, 6, 6
- B. 1, 2, 6, 6
- C. 1, 6, 6, 6
- D. 1, 1, 1, 1
- E. 1, 2, 1, 1

► Vedi quiz 1382.

1388. Quali sono i coefficienti stechiometrici della reazione:
 $KI + Br_2 \rightarrow KBr + I_2$ dopo aver eseguito il bilanciamento:

- A. 3, 2, 3, 2
- B. 1, 2, 2, 1
- C. 1, 1, 1, 1
- D. 2, 3, 2, 3
- E. 2, 1, 2, 1

► Vedi quiz 1382.

1389. [M/O] Identificare la corretta combinazione dei coefficienti stechiometrici dopo aver bilanciato la seguente reazione redox:
 $IO_3^- + H_2S \rightarrow I_2 + SO_3^{2-} + H_2O + H^+$

- A. 6:6 \rightarrow 2:3:5:4
- B. 6:5 \rightarrow 3:5:3:4
- C. 6:5 \rightarrow 3:5:4:2
- D. 4:10 \rightarrow 2:5:6:4
- E. 2:1 \rightarrow 1:1:1:2

► Vedi quiz 1382.

1390. Quali sono gli esatti coefficienti da utilizzare per bilanciare la seguente reazione redox:

$K_2Cr_2O_7 + SO_2 + H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$?

- A. 2, 1, 1, 2, 1, 1
- B. 1, 3, 1, 1, 1, 2
- C. 1, 2, 1, 1, 2, 1
- D. 1, 3, 1, 1, 3, 1
- E. 1, 3, 1, 1, 1, 1

► Vedi quiz 1382.

1391. [V] Nella reazione di ossidoriduzione:

$HBrO_3 + H_2S \rightarrow Br_2 + S + H_2O$

i coefficienti stechiometrici sono rispettivamente:

- A. 1:2 = 2:1:2
- B. 2:5 = 1:5:6
- C. 2:2 = 1:2:3
- D. 2:3 = 1:3:4
- E. 1:2 = 1:2:5

► Vedi quiz 1382.

1392. [M/O] Individua la successione numerica che indica correttamente i coefficienti della seguente reazione chimica:

$C_6H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

- A. 2, 9 = 12, 6
- B. 1, 6 = 3, 3
- C. 2, 7 = 3, 1
- D. 1, 6 = 6, 3
- E. 2, 15 = 12, 6

► Vedi quiz 1382.

1393. Quanti sono i grammi di cloruro di sodio che si ottengono facendo reagire 46 grammi di sodio (PA 23) con 80 grammi di cloro (PA 35,4)?

- A. 144
- B. 117
- C. 132
- D. 126
- E. 46

► Vedi quiz 1382.

1394. Per ottenere 0,5 moli di ossigeno, quante moli di acqua ossigenata si devono decomporre? (La reazione non bilanciata è: $\text{H}_2\text{O}_2 = \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$)

- A. 0,5 moli
- B. 0,125 moli
- C. 0,1 moli
- D. 0,75 moli
- E. 1 mole

► Vedi quiz 1382.

1395. [V] Assegnare gli opportuni coefficienti stechiometrici alla seguente reazione:



- A. 1; 1 → 1; 1; 1; 1
- B. 4; 2 → 3; 1; 2; 1
- C. 2; 4 → 1; 2; 1; 3
- D. 2; 2 → 2; 1; 1; 1
- E. 3; 3 → 3; 1; 2; 1

► Vedi quiz 1382.

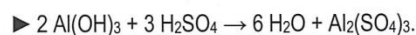
1396. Sapendo che il peso atomico del ferro è 55, dello zolfo è 32 e dell'ossigeno è 16 ne segue che facendo reagire 55 g di ferro con la quantità stechiometrica di acido solforico si ottengono:

- A. 0,33 moli di solfato ferroso
- B. 1,0 moli di solfato ferroso
- C. 2,0 moli di solfato ferroso
- D. 0,1 moli di solfato ferroso
- E. 0,5 moli di solfato ferroso

► Le moli di ferro utilizzate sono $55/55 = 1$ mole. Stechiometricamente si ottengono 1 mole di solfato ferroso (FeSO_4 , P.M. = 151).

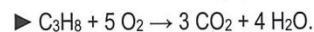
1397. Dalla reazione tra idrossido di alluminio $\text{Al}(\text{OH})_3$ e l'acido solforico H_2SO_4 si forma il solfato di alluminio $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ed H_2O . Le molecole di H_2O formate sono:

- A. 8
- B. 5
- C. 2
- D. 3
- E. 6



1398. [M/O/PS] La reazione del propano C_3H_8 con ossigeno O_2 (combustione) avviene con formazione di CO_2 e H_2O ; per bruciare una mole di propano, le moli di ossigeno necessarie sono:

- A. 7
- B. 6
- C. 8
- D. 4
- E. 5



1399. [O] La reazione del propano C_3H_8 con ossigeno O_2 (combustione) avviene con formazione di CO_2 e H_2O ; per bruciare tre moli di propano, le moli di ossigeno necessarie sono:

- A. 18
- B. 8
- C. 5
- D. 12
- E. 3

► Vedi quiz 1398.

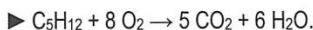
1400. [M] Indicare le moli di ossigeno molecolare necessarie per bruciare una mole di propano ammettendo che la reazione del C_3H_8 con O_2 (combustione) avvenga in modo completo:

- A. 4
- B. 5
- C. 8
- D. 7
- E. 6

► Vedi quiz 1398.

1401. La reazione del pentano C_5H_{12} con ossigeno O_2 (combustione) avviene con formazione di CO_2 ed H_2O . Per una molecola di pentano le molecole d'ossigeno necessarie sono:

- A. 5
- B. 7
- C. 4
- D. 6
- E. 8



1402. L'ammoniaca si può ottenere per reazione della calciocianamide con acqua: $\text{CaCN}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{NH}_3(\text{g})$. Volendo bilanciare l'equazione chimica con i coefficienti stechiometrici più bassi, questi devono essere:

- A. 4, 2, 6, 2
- B. 1, 1, 1, 1
- C. 1, 3, 1, 2
- D. 2, 6, 2, 4
- E. 1, 4, 2, 2

1403. [M] Che cosa avviene durante la combustione di una candela?

- A. una evaporazione della cera
- B. un processo chimico
- C. una sublimazione
- D. un'emissione di ossigeno
- E. un consumo di anidride carbonica

NUMERI DI OSSIDAZIONE

Il numero di ossidazione si può definire come: "La carica che assumerebbe ogni singolo elemento in un composto qualora si attribuissero gli elettroni di legame interamente all'elemento più elettronegativo".

Nel caso di un legame fra due elementi uguali (o della stessa elettro-negatività) si assegna un elettrone a ciascun elemento.

Regole per assegnare i numeri di ossidazione:

L'assegnazione del numero di ossidazione può essere ottenuta mediante l'applicazione di alcune semplici regole. Si tratta di una via più rapida e più semplice, specialmente se non si è in grado di rappresentare la formula di struttura del composto.

1. Gli elementi allo stato elementare hanno numero di ossidazione zero.
2. Gli elementi più elettronegativi in combinazione prendono numero di ossidazione negativo.
3. Il fluoro ha sempre numero di ossidazione -1 (ad eccezione di quando è allo stato elementare).
4. I metalli alcalini (primo gruppo) hanno sempre numero di ossidazione +1; gli alcalino terrosi (secondo gruppo) +2 (ad eccezione di quando sono allo stato elementare).

5. L'idrogeno nei composti ha sempre numero di ossidazione +1, tranne che negli idruri ionici, -1 (idruri ionici: composti binari contenenti H legato a un metallo elettropositivo) e allo stato elementare.
6. L'ossigeno nei composti ha sempre numero di ossidazione -2, tranne che nei perossidi, -1 (perossidi: composti che contengono il gruppo perossido -O-O-), nell'ossido di fluoro +2 e allo stato elementare.
7. Negli ioni monoatomici il numero di ossidazione coincide con la carica (valenza ionica) dello ione.
8. La somma algebrica dei numeri di ossidazione degli elementi di un composto deve risultare pari alla carica del composto. Zero se il composto è una specie neutra.
9. Per gli elementi dei gruppi da IA a VIIA, il numerale identificativo di gruppo rappresenta il numero di ossidazione massimo raggiungibile, indipendentemente dal segno (per esempio Be, IIA, numero di ossidazione massimo 2; N, VA, numero di ossidazione massimo 5).

1404. [V] A cosa corrisponde il numero di ossidazione di un elemento?

- A. al numero di elettroni ceduti o acquistati dall'elemento nei legami formati nella molecola
- B. al valore di elettronegatività dell'elemento
- C. al numero di cariche dell'elemento
- D. al numero di protoni presenti nel nucleo dell'elemento
- E. al numero complessivo di protoni e neutroni presenti nel nucleo dell'atomo

► In realtà non sono né ceduti né acquistati ma sono supposti tali se vengono assegnati all'elemento più elettronegativo. Inoltre non si tratta di generici elettroni ma di quelli di legame.

1405. Cos'è il numero di ossidazione (o stato di ossidazione)?

- A. È un numero che indica tutte le specie ossidanti in una reazione
- B. È un numero che indica tutte le specie riducenti in una reazione
- C. È un numero relativo che indica il numero di protoni acquistati o ceduti da un elemento
- D. Non può essere calcolato dalla molecola, perché è un numero puro, proprio di ogni atomo
- E. È la carica che un atomo prenderebbe in una molecola se gli elettroni di legame venissero assegnati agli atomi più elettronegativi

1406. Il numero di ossidazione degli atomi nelle sostanze allo stato elementare:

- A. dipende dalla posizione dell'elemento nel sistema periodico
- B. è sempre uguale a zero
- C. è positivo nei metalli e negativo nei non metalli
- D. dipende dallo stato di aggregazione
- E. dipende dalla elettronegatività dell'elemento

1407. In una molecola neutra il valore della somma dei numeri di ossidazione di tutti gli atomi che la formano è:

- A. sempre un numero pari
- B. positivo se prevalgono atomi di metalli, negativo se prevalgono atomi di non metalli
- C. sempre uguale a zero
- D. positivo, negativo o nullo a seconda degli atomi presenti nella molecola
- E. uguale a zero solo se non ci sono legami ionici

1408. In uno ione poliatomico la somma dei numeri di ossidazione degli atomi che lo formano:

- A. è sempre uguale a 0, indipendentemente dalla carica dello ione
- B. è sempre uguale come segno ma diverso in valore assoluto dalla carica dello ione
- C. è sempre un numero pari

- D. non dipende dalla carica dello ione
- E. è sempre uguale alla carica dello ione

1409. [V] Si è osservato che spesso gli elementi presentano nei loro composti, oltre al numero di ossidazione massimo, corrispondente al numero d'ordine del gruppo cui appartengono, anche un valore del numero di ossidazione inferiore di due unità a quello massimo. Pertanto i numeri di ossidazione del fosforo (che si comporta in conformità all'osservazione sovraesposta) sono:

- A. 5 e 3
- B. 6 e 4
- C. 4 e 2
- D. 1 e -1
- E. 3 e 1

1410. Si è osservato che spesso gli elementi presentano nei loro composti, oltre al numero di ossidazione massimo, corrispondente al numero d'ordine del gruppo a cui appartengono, anche un valore del numero di ossidazione inferiore di due unità a quello massimo. Pertanto i numeri di ossidazione del silicio (che si comporta in conformità dell'osservazione sovraesposta) sono:

- A. 4 e 2
- B. 5 e 3
- C. 1 e -1
- D. 6 e 4
- E. 3 e 1

1411. [M] Quale delle sequenze sottoindicate è ordinata secondo numeri di ossidazione crescenti per l'azoto?

- A. N_2O_4 HNO_3 HNO_2
- B. HNO_3 HNO_2 N_2O_4
- C. N_2H_4 NO HNO_2
- D. NO N_2O_4 HNO_2
- E. HNO_3 N_2O_4 HNO_2

► Infatti, i numeri di ossidazione corrispondenti sono: -2, +2, +3.

1412. [O/PS] Sapendo che il numero atomico di un dato elemento è 16, indicare quale dei seguenti valori è quello corrispondente al suo numero di ossidazione massimo.

- A. +5
- B. +7
- C. +4
- D. +6
- E. +3

► Infatti, a numero atomico 16 corrisponde l'elemento zolfo che appartiene al gruppo VI. Che appartenga al sesto gruppo lo si ricava dal numero atomico, sapendo che il primo periodo comprende due elementi, il secondo otto elementi, quindi $8 + 2 = 10$. Rimangono 6 elettroni nel terzo periodo e quindi sesto gruppo.

1413. L'alluminio elementare ha numero di ossidazione:

- A. 0
- B. +2
- C. +3
- D. +1
- E. -3

1414. L'alluminio allo stato libero ha numero di ossidazione:

- A. -1
- B. +2
- C. 0
- D. -3
- E. +3

1415. In quale dei seguenti composti il carbonio presenta un numero di ossidazione negativo?

- A. CO
- B. CHCl_3
- C. CCl_4
- D. C_2H_6
- E. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

1416. In quale composto organico l'atomo di carbonio si trova nello stato più ossidato:

- A. alcol metilico
- B. anidride carbonica
- C. acido formico
- D. metano
- E. aldeide formica

► Nella molecola di CO_2 il carbonio ha numero di ossidazione +4, il massimo consentitogli visto che appartiene al quarto gruppo.

1417. Un numero di ossidazione positivo di uno ione indica:

- A. che ha un potenziale positivo
- B. che ha acquistato elettroni
- C. che ha acquistato protoni
- D. che ha ceduto elettroni
- E. nessuna delle risposte precedenti è corretta

1418. Nel settimo gruppo del sistema periodico:

- A. i due elementi situati più in basso nel gruppo formano facilmente ioni monovalenti positivi
- B. gli elementi hanno tutti solo il numero di ossidazione -1
- C. solo il primo elemento ha come unico numero di ossidazione -1
- D. gli elementi sono tutti allo stato liquido a temperatura ordinaria
- E. gli elementi hanno solo valori pari del numero di ossidazione

► Sebbene tra le risposte date la C risulta l'unica plausibile, si fa presente che il fluoro ha anche numero di ossidazione zero (nella molecola F_2). Non può averlo positivo perché è l'elemento più elettronegativo. Il fluoro non può utilizzare gli elettroni d per fare più legami (oltre quello che fa con l'elettrone p spaiato) mentre gli altri elementi formano composti con l'ossigeno (ossidi e ossiacidi).

1419. Il numero di ossidazione dell'azoto nel composto HNO_2 è:

- A. +1
- B. -3
- C. +3
- D. -1
- E. -2

► Infatti, per definizione il numero di ossidazione dell'idrogeno è +1, quello dell'ossigeno, eccezion fatta per i perossidi, è -2, quindi per differenza si ricava che quello dell'azoto è +3, in considerazione della neutralità della molecola.

1420. Qual è il numero di ossidazione di N in HNO_3 ?

- A. -5
- B. tra +2 e +5
- C. +5
- D. -3
- E. +3

1421. Il valore massimo del numero di ossidazione del bromo è:

- A. +3
- B. +2
- C. +7
- D. +5

E. +4

1422. [M/O] Il valore minimo del numero di ossidazione del carbonio è:

- A. +4
- B. -4
- C. 0
- D. +1
- E. -1

► Quando è legato ad atomi tutti meno elettronegativi del carbonio, come in CH_4 .

1423. Qual è il valore massimo del numero di ossidazione esprimibile dal carbonio?

- A. +5
- B. -2
- C. +3
- D. +4
- E. +2

1424. Il numero di ossidazione del C in H_2CO_3 è :

- A. +6
- B. -4
- C. +2
- D. +4
- E. -2

1425. Il numero di ossidazione del carbonio nel metanolo è:

- A. -2
- B. -1
- C. +1
- D. -4
- E. +2

► La formula molecolare del metanolo è CH_4O . L'ossigeno ha sempre numero di ossidazione -2, l'idrogeno +1, di conseguenza il carbonio -2.

1426. La somma algebrica dei numeri di ossidazione degli atomi di CN^- è:

- A. +1
- B. -1
- C. -4
- D. +4
- E. 0

► Infatti, nell'anione ($:\text{C}\equiv\text{N}:^-$), il C ha numero di ossidazione +2 e l'N ha numero di ossidazione -3.

1427. [O/PS] In quale dei seguenti composti il carbonio presenta un numero di ossidazione negativo?

- A. CHCl_3
- B. CO
- C. CCl_4
- D. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- E. C_2H_6

1428. In quale dei seguenti composti il carbonio presenta il numero di ossidazione più basso?

- A. $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$
- B. CO_2
- C. C_2H_4
- D. CaCO_3
- E. HCHO

1429. [V] Il valore minimo del numero di ossidazione del cloro è:

- A. +3
- B. 0
- C. -1
- D. +7
- E. +1

1430. [M] Il valore massimo del numero di ossidazione del cloro è:

- A. 0
- B. +7
- C. -1
- D. +3
- E. +7

1431. [V/PS] Indicare il numero d'ossidazione del cloro in HClO_4 :

- A. +3
- B. +5
- C. -1
- D. +7
- E. +1

1432. [M/PS] Indicare il composto in cui l'atomo di cloro ha numero di ossidazione maggiore:

- A. CCl_4
- B. HClO_4
- C. HCl
- D. HClO_2
- E. NaCl

1433. In quale dei seguenti composti il cloro ha numero di ossidazione +1?

- A. HClO_4
- B. HCl
- C. HClO
- D. NaClO_3
- E. Cl_2

1434. [O] Il numero di ossidazione del cromo nel composto $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ è:

- A. +5
- B. -6
- C. -8
- D. +12
- E. +6

1435. [O] Indicare il numero di ossidazione del cromo nel dicromato di potassio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$).

- A. +5
- B. +6
- C. -5
- D. -6
- E. +3

1436. [V] Il ferro allo stato elementare (Fe) ha numero di ossidazione uguale a:

- A. +2
- B. +3
- C. -2
- D. zero
- E. -3

1437. [O] Il valore massimo del numero di ossidazione del fluoro nei suoi composti con altri elementi è:

- A. 5
- B. 0

- C. 1
- D. -1
- E. 7

► Essendo il fluoro l'elemento più elettronegativo esso non potrà mai avere numeri di ossidazione positivi. Quando si lega agli altri atomi il suo numero di ossidazione sarà -1 perché forma un solo legame. Tuttavia, quando si forma la molecola F_2 il suo numero di ossidazione è zero.

1438. Il valore massimo del numero di ossidazione del fosforo è:

- A. +2
- B. +5
- C. +4
- D. +3
- E. -3

1439. Indicare il numero di ossidazione del fosforo nell'anidride fosforica.

- A. 4
- B. 5
- C. 3
- D. 1
- E. 2

► La formula è P_2O_5 .

1440. Qual è il numero di ossidazione dell'idrogeno nell'idruro di litio?

- A. -1
- B. -2
- C. 0
- D. +1
- E. +2

1441. [V] Quale è il numero di ossidazione dell'idrogeno in KH (idruro di potassio)?

- A. 0
- B. +1
- C. -1
- D. -1/2
- E. -2

1442. Qual è il numero di ossidazione dell'idrogeno in KH?

- A. 0
- B. -1
- C. -2
- D. +2
- E. +1

1443. [O/PS] Quale è il numero di ossidazione dell'idrogeno in H_2 ?

- A. 0
- B. -2
- C. -1
- D. -1/2
- E. +1

1444. Qual è il numero di ossidazione dell'idrogeno in HF?

- A. +2
- B. -1
- C. -2
- D. +1
- E. 0

1445. Il valore minimo del numero di ossidazione dello iodio è:

- A. +7
- B. +3
- C. +1
- D. -1
- E. 0

► Essendo un alogeno del settimo gruppo non può acquistare più di un elettrone: ione ioduro I⁻.

1446. Qual è il numero di ossidazione dello iodio nell'acido periodico?

- A. +5
- B. +7
- C. +3
- D. -1
- E. +1

1447. Il numero di ossidazione del calcio nel composto CaCl₂ è:

- A. -3
- B. -2
- C. +8
- D. +2
- E. +7

1448. Qual è il numero di ossidazione di Cl in HCl?

- A. -2
- B. 2
- C. -1
- D. 3
- E. 1

1449. Qual è il numero di ossidazione del manganese in MnO₂?

- A. +4
- B. -4
- C. +2
- D. 0
- E. -2

1450. [M/V/PS] Il numero di ossidazione del manganese nel composto KMnO₄ è:

- A. -3
- B. +7
- C. -7
- D. -2
- E. +3

1451. [V] Il numero di ossidazione del manganese nel composto Ca(MnO₄)₂ è:

- A. -7
- B. +5
- C. -6
- D. +7
- E. +6

1452. Il numero di ossidazione del Mn nel composto K₂MnO₄ è:

- A. +7
- B. +3
- C. +8
- D. -3
- E. +6

1453. Nel metano (CH₄) i numeri di ossidazione di carbonio e idrogeno sono rispettivamente:

- A. +1, +4

- B. +1, -4
- C. +4, -1
- D. -4, +1
- E. -4, +2

1454. [M/PS] Nel permanganato di potassio, KMnO₄, il numero di ossidazione del manganese è:

- A. +3
- B. +5
- C. +2
- D. +7
- E. +1

1455. Il numero di ossidazione dell'ossigeno nella molecola di H₂O₂ è:

- A. 0
- B. +1
- C. +1/2
- D. -1
- E. -2

► L'acqua ossigenata è un perossido, dove c'è un legame O-O.

1456. [M/PS] Il numero di ossidazione dell'ossigeno nell'acqua ossigenata (H₂O₂) è:

- A. 0
- B. -1
- C. -2
- D. -1/2
- E. +1/2

1457. Che numero di ossidazione ha l'ossigeno nella molecola O₂?

- A. +2
- B. -2
- C. 0
- D. -1/2
- E. -1

1458. [V] Il numero di ossidazione dell'ossigeno nella molecola O₂ è:

- A. +2
- B. 0
- C. -4
- D. -2
- E. +6

1459. [O] L'unico composto in cui l'ossigeno ha numero di ossidazione +2 è:

- A. HClO
- B. CO₂
- C. H₂SO₄
- D. F₂O
- E. H₂O₂

1460. Qual è il numero di ossidazione di Si in H₄SiO₄?

- A. +2
- B. -2
- C. +4
- D. -4
- E. +12

1461. Il valore minimo del numero di ossidazione dello zolfo è:

- A. -4
- B. -2
- C. +2

- D. 0
- E. +4

1462. Il numero di ossidazione dello zolfo in $Al_2(SO_3)_3$ è:

- A. +12
- B. +2
- C. -6
- D. +6
- E. +4

1463. [V/PS] Il numero di ossidazione dello zolfo nel composto $Al_2(SO_4)_3$ è:

- A. +6
- B. +4
- C. -6
- D. +3
- E. -2

1464. Il numero di ossidazione dello zolfo nella molecola H_2SO_4 è:

- A. +4
- B. +6
- C. -6
- D. -2
- E. +3

1465. Indicare il numero di ossidazione dello zolfo nello ione solfato.

- A. +6
- B. -2
- C. -6
- D. +4
- E. +8

1466. Lo zolfo (sia allo stato libero che allo stato combinato) presenta tutti i seguenti numeri di ossidazione tranne:

- A. 3
- B. 6
- C. 4
- D. 2
- E. 0

► Il numero di ossidazione +2 si ha, per esempio, nel cloruro di zolfo rosso SCl_2 .

1467. [O] La somma algebrica dei numeri di ossidazione di tutti gli atomi contenuti in un anione bivalente è:

- A. indefinibile perché dipende dalla natura dell'anione
- B. -4
- C. zero
- D. +2
- E. -2

REAZIONI DI OSSIDORIDUZIONE (REDOX)

1468. Una reazione di ossido-riduzione è caratterizzata dal fatto che:

- A. un elemento diminuisce il proprio numero di ossidazione
- B. uno o più elementi modificano il loro stato di ossidazione
- C. un elemento aumenta il proprio numero di ossidazione
- D. un prodotto viene frazionato in più parti
- E. uno o più elementi di una sostanza si trasformano in altri elementi a più basso peso atomico

1469. Quale, tra le seguenti, è una caratteristica del processo di ossidazione?

- A. acquisto di elettroni
- B. perdita di elettroni
- C. perdita di neutroni
- D. aumento del peso
- E. combinazione con l'idrogeno

1470. Gli atomi durante le reazioni chimiche:

- A. subiscono variazioni del numero di neutroni
- B. subiscono variazioni nucleari
- C. possono subire variazioni del numero di elettroni che circondano il nucleo
- D. subiscono variazioni del numero atomico
- E. conservano invariata la configurazione elettronica

1471. Una reazione di ossidazione è sempre caratterizzata da:

- A. un acquisto di atomi di ossigeno
- B. una diminuzione del numero di ossidazione
- C. né acquisto né perdita di elettroni
- D. un acquisto di elettroni
- E. una perdita di elettroni

1472. [V] Una reazione di ossidazione consiste nella:

- A. acquisizione di elettroni
- B. perdita di neutroni
- C. perdita di elettroni
- D. acquisizione di protoni
- E. perdita di protoni

1473. Nelle reazioni di ossido-riduzione avvengono sempre trasferimenti di:

- A. neutrini
- B. calore
- C. neutroni
- D. elettroni
- E. protoni

1474. [M] Nelle reazioni di ossido-riduzione avviene sempre un passaggio di:

- A. elettroni tra un metallo e un non metallo
- B. elettroni tra ioni di elementi diversi
- C. ioni tra specie chimiche diverse
- D. elettroni tra specie chimiche diverse
- E. ioni tra un metallo e un non metallo

1475. [V/PS] In una reazione di ossido-riduzione si realizza l'equivalenza tra il numero di:

- A. valenze positive e negative
- B. atomi che si ossidano e atomi che si riducono
- C. elettroni ceduti ed elettroni acquistati
- D. elettroni ceduti e cariche positive
- E. elettroni ceduti e cariche negative

1476. [M] In una reazione di ossido-riduzione:

- A. l'ossidante acquista protoni, il riducente perde elettroni
- B. l'ossidante acquista elettroni, il riducente li perde
- C. l'ossidante perde elettroni, il riducente li acquista
- D. si ha solo trasferimento di protoni
- E. l'ossidante acquista elettroni, il riducente acquista protoni

1477. In una reazione di ossido-riduzione, l'ossidante:

- A. assume sempre elettroni
- B. cede sempre elettroni
- C. cede sempre ossigeno
- D. cede sempre protoni
- E. assume sempre ossigeno

1493. [M] In una reazione una specie si ossida se:

- A. accetta elettroni da un riducente
- B. accetta elettroni da un ossidante
- C. cede elettroni a un ossidante
- D. dissocia protoni
- E. cede elettroni a un riducente

1494. Quando un elemento si ossida:

- A. perde elettroni
- B. perde atomi di idrogeno
- C. acquista elettroni
- D. il suo numero di ossidazione diminuisce
- E. acquista neutroni

1495. Un elemento si ossida quando:

- A. passa allo stato gassoso
- B. diminuisce il suo numero di ossidazione
- C. reagisce ad alta temperatura
- D. perde elettroni
- E. guadagna elettroni

1496. Il passaggio da Cu a Cu⁺ è:

- A. Una semireazione di ossidazione
- B. Una semireazione di riduzione
- C. Una reazione di precipitazione
- D. Una reazione di neutralizzazione
- E. Una reazione di idrolisi

1497. [M/O] Se in una reazione gli ioni Ag⁺ in soluzione si trasformano in atomi del metallo, ciò significa che gli ioni Ag⁺:

- A. perdono protoni
- B. si ossidano
- C. agiscono da ossidanti
- D. cambiano il loro numero atomico
- E. acquistano neutroni

1498. Quale dei seguenti composti è un discreto riducente?

- A. CH₃-CO-CH₃
- B. CH₃-CH₂-SH
- C. $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$
- D. CH₃-CH₂-O-CH₂-CH₃
- E. CH₃-CH₂-CH₂-COOH

► I tioli (composti che contengono il gruppo -SH) sono riducenti. Le proteine contenenti cisteine libere (non associate tra loro per formare ponti -S-S-) sono i riducenti biologici per eccellenza.

1499. Una semi reazione di riduzione è sempre caratterizzata da:

- A. diminuzione del numero di ossidazione dell'elemento che si riduce
- B. aumento degli atomi di ossigeno
- C. perdita di atomi di idrogeno
- D. acquisto di neutroni
- E. perdita di elettroni

1500. L'elemento che in una reazione diminuisce il suo numero di ossidazione è detto:

- A. ossidante
- B. controcatone
- C. elettrodo
- D. reagente
- E. riducente

1501. [V] L'elemento che in una reazione aumenta il proprio numero di ossidazione è detto:

- A. catodo
- B. anodo
- C. ossidante
- D. riducente
- E. controcatone

1502. Quando, in una riduzione, un elemento acquista elettroni, si dice che il suo numero di ossidazione:

- A. aumenta
- B. è minore di zero
- C. non esiste più
- D. è maggiore di zero
- E. diminuisce

1503. Se in una reazione un elemento diminuisce il suo numero di ossidazione, vuol dire che:

- A. si è ridotto
- B. ha ceduto elettroni
- C. è una sostanza riducente
- D. il numero di elettroni è rimasto invariato
- E. si è ossidato

1504. Quando, in una reazione di ossido-riduzione, un elemento perde elettroni, si dice che il suo numero di ossidazione:

- A. è maggiore di zero
- B. aumenta di una unità
- C. è minore di zero
- D. aumenta
- E. diminuisce

1505. Se in una reazione un elemento aumenta il suo numero di ossidazione, vuol dire che:

- A. si è ridotto
- B. condivide elettroni con l'ossigeno
- C. si è ossidato
- D. il numero di elettroni è rimasto invariato
- E. ha acquistato elettroni

1506. [V] Se in una reazione chimica un elemento subisce una riduzione, significa che il suo numero di ossidazione è diventato:

- A. negativo
- B. più negativo o meno positivo
- C. il doppio di come era prima
- D. uguale a zero
- E. più positivo o meno negativo

1507. Quando l'ossigeno reagisce con l'idrogeno per formare acqua, esso passa da un numero di ossidazione 0 a -2. Si dice che l'ossigeno:

- A. si è ossidato
- B. si è ridotto
- C. ha ceduto elettroni
- D. è riducente
- E. ha dismutato

1508. Quando reagisce con il sodio per formare NaCl, il cloro passa da un numero di ossidazione 0 a -1; si dice allora che il cloro:

- A. si è ridotto
- B. ha ceduto elettroni
- C. si è ossidato e contemporaneamente ridotto
- D. si è ossidato
- E. né si è ossidato né si è ridotto

1493. [M] In una reazione una specie si ossida se:

- A. accetta elettroni da un riducente
- B. accetta elettroni da un ossidante
- C. cede elettroni a un ossidante
- D. dissocia protoni
- E. cede elettroni a un riducente

1494. Quando un elemento si ossida:

- A. perde elettroni
- B. perde atomi di idrogeno
- C. acquista elettroni
- D. il suo numero di ossidazione diminuisce
- E. acquista neutroni

1495. Un elemento si ossida quando:

- A. passa allo stato gassoso
- B. diminuisce il suo numero di ossidazione
- C. reagisce ad alta temperatura
- D. perde elettroni
- E. guadagna elettroni

1496. Il passaggio da Cu a Cu⁺ è:

- A. Una semireazione di ossidazione
- B. Una semireazione di riduzione
- C. Una reazione di precipitazione
- D. Una reazione di neutralizzazione
- E. Una reazione di idrolisi

1497. [M/O] Se in una reazione gli ioni Ag⁺ in soluzione si trasformano in atomi del metallo, ciò significa che gli ioni Ag⁺:

- A. perdono protoni
- B. si ossidano
- C. agiscono da ossidanti
- D. cambiano il loro numero atomico
- E. acquistano neutroni

1498. Quale dei seguenti composti è un discreto riducente?

- A. CH₃-CO-CH₃
- B. CH₃-CH₂-SH
- C. $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$
- D. CH₃-CH₂-O-CH₂-CH₃
- E. CH₃-CH₂-CH₂-COOH

► I tioli (composti che contengono il gruppo -SH) sono riducenti. Le proteine contenenti cisteine libere (non associate tra loro per formare ponti -S-S-) sono i riducenti biologici per eccellenza.

1499. Una semi reazione di riduzione è sempre caratterizzata da:

- A. diminuzione del numero di ossidazione dell'elemento che si riduce
- B. aumento degli atomi di ossigeno
- C. perdita di atomi di idrogeno
- D. acquisto di neutroni
- E. perdita di elettroni

1500. L'elemento che in una reazione diminuisce il suo numero di ossidazione è detto:

- A. ossidante
- B. controcatone
- C. elettrodo
- D. reagente
- E. riducente

1501. [V] L'elemento che in una reazione aumenta il proprio numero di ossidazione è detto:

- A. catodo
- B. anodo
- C. ossidante
- D. riducente
- E. controcatone

1502. Quando, in una riduzione, un elemento acquista elettroni, si dice che il suo numero di ossidazione:

- A. aumenta
- B. è minore di zero
- C. non esiste più
- D. è maggiore di zero
- E. diminuisce

1503. Se in una reazione un elemento diminuisce il suo numero di ossidazione, vuol dire che:

- A. si è ridotto
- B. ha ceduto elettroni
- C. è una sostanza riducente
- D. il numero di elettroni è rimasto invariato
- E. si è ossidato

1504. Quando, in una reazione di ossido-riduzione, un elemento perde elettroni, si dice che il suo numero di ossidazione:

- A. è maggiore di zero
- B. aumenta di una unità
- C. è minore di zero
- D. aumenta
- E. diminuisce

1505. Se in una reazione un elemento aumenta il suo numero di ossidazione, vuol dire che:

- A. si è ridotto
- B. condivide elettroni con l'ossigeno
- C. si è ossidato
- D. il numero di elettroni è rimasto invariato
- E. ha acquistato elettroni

1506. [V] Se in una reazione chimica un elemento subisce una riduzione, significa che il suo numero di ossidazione è diventato:

- A. negativo
- B. più negativo o meno positivo
- C. il doppio di come era prima
- D. uguale a zero
- E. più positivo o meno negativo

1507. Quando l'ossigeno reagisce con l'idrogeno per formare acqua, esso passa da un numero di ossidazione 0 a -2. Si dice che l'ossigeno:

- A. si è ossidato
- B. si è ridotto
- C. ha ceduto elettroni
- D. è riducente
- E. ha dismutato

1508. Quando reagisce con il sodio per formare NaCl, il cloro passa da un numero di ossidazione 0 a -1; si dice allora che il cloro:

- A. si è ridotto
- B. ha ceduto elettroni
- C. si è ossidato e contemporaneamente ridotto
- D. si è ossidato
- E. né si è ossidato né si è ridotto

1509. Quando l'idrogeno reagisce con l'ossigeno per formare l'acqua, passa dallo stato di ossidazione 0 a +1; si dice allora che l'idrogeno:

- A. si è ossidato
- B. è diventato uno ione
- C. si è ossidato e contemporaneamente ridotto
- D. si è ridotto
- E. ha acquistato elettroni

1510. Quale delle seguenti affermazioni è CORRETTA? Il riducente, in una qualunque reazione di ossido-riduzione:

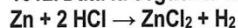
- A. cede sempre elettroni
- B. assume sempre ossigeno
- C. assume sempre idrogeno
- D. cede sempre ossigeno
- E. assume sempre protoni

1511. La reazione $Zn + 2 HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$:

- A. è una dismutazione
- B. è di ossido-riduzione
- C. è di secondo ordine
- D. è di tipo acido-base
- E. è in fase omogenea

► Infatti, Zn passa da numero di ossidazione 0 a +2 (si ossida), mentre H passa da numero di ossidazione +1 a 0 (si riduce).

1512. Data la seguente reazione di ossido-riduzione:



- A. il cloro si ossida e l'idrogeno si riduce
- B. lo zinco si riduce e l'idrogeno si ossida
- C. lo zinco si ossida e l'idrogeno si riduce
- D. lo zinco si ossida e il cloro si riduce
- E. l'idrogeno si ossida e il cloro si riduce

1513. $FeO + Mn \rightarrow MnO + Fe$ rappresenta una reazione di:

- A. neutralizzazione
- B. condensazione
- C. dissociazione
- D. ossidoriduzione
- E. doppio scambio

► Infatti il Fe passa da numero di ossidazione +2 a 0, mentre il Mn passa da 0 a +2.

1514. [O] La reazione $C + O_2 = CO_2$ è una reazione:

- A. di doppio scambio
- B. di scambio semplice
- C. di ossidazione
- D. di ossido-riduzione
- E. acido-base

► Infatti, C passa da numero di ossidazione 0 a +4 (si ossida), mentre O passa da numero di ossidazione 0 a -2 (si riduce).

1515. [O] Nella reazione:

$As_2O_3 + 4HNO_3 + H_2O \rightleftharpoons 2H_3AsO_4 + 4NO_2$ gli elementi che subiscono una variazione del numero di ossidazione sono:

- A. As e H
- B. nessuno
- C. N e H
- D. As e N
- E. O e As

► Infatti, As passa da numero di ossidazione +3 a +5 (si ossida), mentre N passa da numero di ossidazione +5 a +4 (si riduce).

1516. [V] Nella reazione: $Fe + Cu^{2+} \rightleftharpoons Fe^{2+} + Cu$:

- A. il Fe acquista elettroni
- B. lo ione Cu^{2+} è l'agente ossidante
- C. lo ione Cu^{2+} è l'agente riducente
- D. gli elementi non variano il loro stato di ossidazione
- E. il Fe è l'agente ossidante

► Infatti, Cu passa da numero di ossidazione +2 a 0 (si riduce).

1517. Data la reazione: $Fe + Cu^{++} \rightleftharpoons Fe^{++} + Cu$ si può dire che:

- A. Cu perde elettroni
- B. Cu^{++} è l'agente ossidante
- C. Fe acquista elettroni
- D. Fe viene ridotto
- E. Fe è l'agente ossidante

► Vedi quiz 1516.

1518. [O] Data la reazione $Zn + Cu^{2+} = Zn^{2+} + Cu$ è corretto dire che:

- A. Cu^{2+} è l'agente ossidante
- B. Cu^{2+} perde elettroni
- C. Zn viene ridotto
- D. Zn acquista elettroni
- E. Zn è l'agente ossidante

► Vedi quiz 1516.

1519. [V] In una reazione in cui $PbCl_2$ si trasforma in $PbCl_4$, si può affermare che:

- A. il piombo si è ossidato
- B. il piombo si è ridotto
- C. il cloro si è ridotto
- D. il cloro si è ossidato
- E. entrambi gli elementi si sono ossidati

► Infatti, passa da +2 a +4 cedendo 2 elettroni.

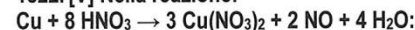
1520. [O] In una reazione chimica gli ioni Ag^+ in soluzione si trasformano in atomi del metallo. Ciò significa che gli ioni Ag^+ :

- A. si neutralizzano
- B. si ossidano
- C. agiscono da ossidanti
- D. cambiano il loro numero atomico
- E. si solidificano

1521. Nella semireazione $Co \rightarrow Co^{2+} + 2 e^-$, il cobalto:

- A. è ossidante
- B. si riduce
- C. si ossida
- D. acquista elettroni
- E. non si ossida, né si riduce

1522. [V] Nella reazione:



- A. l'N si ossida
- B. il Cu si riduce
- C. il Cu si ossida
- D. il Cu acquista elettroni
- E. il Cu è l'ossidante

► Infatti, Cu passa da numero di ossidazione 0 a +2.

1523. Quando il magnesio reagisce con l'ossigeno per formare il suo ossido passa dallo stato di ossidazione 0 a +2; si dice allora che il magnesio:

- A. si è ossidato e contemporaneamente ridotto
- B. si è ossidato
- C. ha acquistato elettroni
- D. si è ridotto
- E. si è decomposto

1524. Data la reazione REDOX: $2 \text{NaCl} + \text{F}_2 \rightarrow 2 \text{NaF} + \text{Cl}_2$

- A. il cloro si riduce e il fluoro si ossida
- B. il fluoro si riduce e il cloro si ossida
- C. il sodio si ossida e il cloro si riduce
- D. il sodio si riduce e il fluoro si ossida
- E. il sodio si ossida e il fluoro si riduce

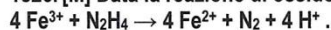
► Infatti, F passa da numero di ossidazione 0 a -1 e Cl da -1 a 0.

1525. Data la reazione REDOX: $\text{Mn} + \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Fe}$

- A. Il cloro si riduce, il manganese si ossida
- B. Il cloro si ossida, il ferro si riduce
- C. Il manganese si ossida e il ferro si riduce
- D. Il cloro si riduce, il manganese si ossida
- E. Il ferro si ossida, il manganese si riduce

► Infatti, Mn passa da numero di ossidazione 0 a +2 e Fe da +2 a 0.

1526. [M] Data la reazione di ossido-riduzione:

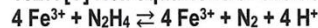


Quale delle seguenti affermazioni è CORRETTA?

- A. la reazione non è correttamente bilanciata
- B. l'azoto precipita
- C. l'azoto si ossida
- D. il ferro si ossida
- E. via via che la reazione procede l'ambiente diventa alcalino

► Infatti, N passa da numero di ossidazione -2 a 0.

1527. [V] Nell'equazione di ossido riduzione:



- A. il ferro si ossida
- B. l'azoto si ossida
- C. il ferro diventa nero
- D. l'azoto precipita
- E. via via che la reazione procede l'ambiente diventa alcalino

► Vedi quiz 1526.

1528. Nella reazione: $\text{Zn} + \text{FeCl}_2 \rightleftharpoons \text{ZnCl}_2 + \text{Fe}$, l'elemento che si ossida è:

- A. Cl
- B. Fe
- C. Zn
- D. si riducono Zn e Cl
- E. non è una reazione di ossido-riduzione

► Infatti, Zn passa da numero di ossidazione 0 a +2.

1529. Nella reazione: $\text{Zn} + \text{FeCl}_2 \rightleftharpoons \text{ZnCl}_2 + \text{Fe}$, l'elemento che si riduce è:

- A. nessuno, si ha solo ossidazione
- B. Cl
- C. Zn
- D. non è una reazione di ossido-riduzione
- E. Fe

► Infatti, Fe passa da numero di ossidazione +2 a 0.

1530. [O/PS] Nella reazione: $\text{Zn} + \text{FeCl}_2 \rightleftharpoons \text{ZnCl}_2 + \text{Fe}$, lo ione che si riduce è:

- A. Cl^-
- B. nessuno, si ha solo ossidazione
- C. Fe^{3+}
- D. Zn^{2+}
- E. Fe^{2+}

► Vedi quiz 1529.

1531. [V] Nella reazione: $\text{Zn} + \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{Fe}$, la specie chimica che si riduce è:

- A. non si tratta di una reazione di ossido-riduzione
- B. Cl
- C. Zn
- D. nessuna, si ha solo ossidazione
- E. Fe

► Vedi quiz 1529.

1532. Nella reazione $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$, il carbonio:

- A. cambia numero di ossidazione
- B. si riduce
- C. non cambia numero di ossidazione
- D. si ossida
- E. nessuna delle precedenti risposte è corretta

► Infatti, sia a sinistra che a destra è +4.

1533. [M/PS] In quale dei seguenti composti il carbonio presenta un numero di ossidazione negativo?

- A. CCl_4
- B. CO
- C. CHCl_3
- D. C_2H_6
- E. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

► Infatti, il numero di ossidazione è -3.

1534. [M] Come varia il numero di ossidazione del cromo nella seguente ossido-riduzione: $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4 \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$

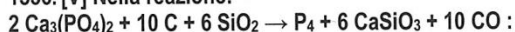
- A. da +5 a +2
- B. a +4 a +3
- C. da +6 a +3
- D. da +7 a +4
- E. da +7 a +2

1535. Nella reazione $\text{I}_2 + 2 \text{Fe}^{2+} \rightarrow 2 \text{I}^- + \text{Fe}^{3+}$:

- A. non si hanno variazioni del numero di ossidazione
- B. Fe^{2+} è l'ossidante
- C. I_2 è il riducente
- D. I_2 si ossida e Fe^{2+} si riduce
- E. I_2 si riduce e Fe^{2+} si ossida

► Infatti, I passa da numero di ossidazione 0 a -1, mentre Fe passa da numero di ossidazione +2 a +3.

1536. [V] Nella reazione:



- A. il fosforo si riduce e il silicio si ossida
- B. il fosforo si riduce e il carbonio si ossida
- C. il fosforo si riduce e carbonio e silicio si ossidano
- D. il fosforo si riduce e calcio e carbonio si ossidano
- E. il fosforo si ossida e il carbonio si riduce

► Infatti, P passa da numero di ossidazione +5 a 0, mentre C passa da numero di ossidazione 0 a +2.

1537. [V] Nella seguente reazione: $\text{Cl}_2 + 2 \text{NaBr} \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{Br}_2$:

- A. il bromo si ossida e il cloro si riduce
- B. non si hanno ossidazioni ne riduzioni
- C. il sodio si riduce e il bromo si ossida
- D. il cloro si riduce e il sodio si ossida
- E. il bromo ed il cloro si ossidano e il sodio si riduce

► Infatti, Br passa da numero di ossidazione -1 a 0, mentre Cl passa da numero di ossidazione 0 a -1.

1538. Data la reazione REDOX: $2\text{KF} + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{KBr} + \text{F}_2$

- A. il bromo si riduce, il fluoro si ossida
- B. il potassio si riduce, il fluoro si ossida
- C. il fluoro si riduce, il bromo si ossida
- D. il potassio si ossida, il bromo si riduce
- E. il potassio si ossida, il fluoro si riduce

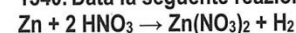
► Infatti, Br passa da numero di ossidazione 0 a -1, mentre F passa da numero di ossidazione -1 a 0.

1539. In questa reazione: $2 \text{HI} + \text{Br}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HBr} + \text{I}_2$ che è di ossido riduzione:

- A. l'idrogeno e il bromo si ossidano e lo iodio si riduce
- B. l'idrogeno si riduce e lo iodio si ossida
- C. il bromo e lo iodio si ossidano e l'idrogeno si riduce
- D. il bromo si riduce e lo iodio si ossida
- E. il bromo si ossida e lo iodio si riduce

► Infatti, I passa da numero di ossidazione -1 a 0, mentre Br passa da numero di ossidazione 0 a -1.

1540. Data la seguente reazione di ossido-riduzione:



- A. l'idrogeno si ossida e l'ossigeno si riduce
- B. lo zinco si ossida e l'idrogeno si riduce
- C. l'ossigeno si riduce e l'azoto si ossida
- D. lo zinco si ossida e l'azoto si riduce
- E. lo zinco si riduce e l'idrogeno si ossida

► Infatti, Zn passa da numero di ossidazione 0 a +2, mentre H passa da numero di ossidazione +1 a 0.

1541. Il permanganato di potassio, in ambiente acido, è una specie chimica che provoca:

- A. acquisto di elettroni
- B. a volte ossidazione, a volte riduzione
- C. dismutazione
- D. ossidazione
- E. riduzione

1542. [O] La reazione $\text{Cu}^+ - 1 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^{2+}$ è una:

- A. condensazione
- B. ossidazione
- C. dismutazione

- D. riduzione
- E. deidrogenazione

1543. Il passaggio da Fe^{3+} a Fe^{2+} è una reazione di:

- A. neutralizzazione
- B. ossidazione
- C. riduzione
- D. idrolisi
- E. elettrolisi

1544. La reazione $\text{Fe}^{3+} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ è una:

- A. dismutazione
- B. condensazione
- C. deidrogenazione
- D. ossidazione
- E. riduzione

1545. La reazione $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$, è una:

- A. associazione
- B. addizione
- C. ossidazione
- D. riduzione
- E. dismutazione

1546. Passando dall'aldeide CH_3CHO all'alcol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ è avvenuta:

- A. una riduzione
- B. una reazione di sintesi
- C. una reazione di scambio di protoni
- D. una ossidazione
- E. una reazione di neutralizzazione

► Infatti, è aumentato il contenuto di H.

1547. Quando si ossida completamente saccarosio con ossigeno in eccesso, in ambiente chiuso, il sistema finale sarà composto di:

- A. H_2O e CO_2
- B. H_2O , CO_2 e O_2
- C. H_2O_2 e CO_2
- D. H_2O , CO_2 , NO_2 e O_2
- E. H_2O_2 e CO

► La reazione di ossido-riduzione bilanciata è:

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 \rightarrow 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$. Se l'ossigeno è in eccesso esso rimane nella miscela finale insieme ad H_2O e CO_2 .

1548. Si pensa che la vitamina C protegga lo stomaco umano dall'insorgere di tumori perché reagisce con gli ioni nitrito e li converte in ossido di azoto ($\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}$). Ciò significa che avviene una reazione nella quale

- A. lo ione nitrito e la vitamina si riducono
- B. lo ione nitrito e la vitamina si ossidano
- C. lo ione nitrito libera O_2 che entra nella catena respiratoria
- D. lo ione nitrito si ossida e la vitamina si riduce
- E. lo ione nitrito si riduce e la vitamina si ossida

► Infatti, la vitamina C (acido ascorbico) è un noto riducente e contribuisce alla distruzione dell'anione nitrito di cui è nota la potenziale cancerogenicità.

1549. L'anione dicromato $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ si trasforma nel catione Cr^{3+} e in questa reazione l'atomo Cr:

- A. passa da numero di ossidazione -2 a +3 e si riduce
- B. passa da numero di ossidazione +6 a +3 e si ossida

- C. passa da numero di ossidazione +6 a +3 e si riduce
 D. passa da numero di ossidazione +4 a +3 e si riduce
 E. passa da numero di ossidazione -2 a +3 e si ossida

1550. L'anione cromato CrO_4^{2-} si trasforma nel catione Cr^{3+} e in questa reazione l'atomo Cr :

- A. non subisce variazioni del numero di ossidazione
 B. passa da numero di ossidazione -2 a +3 e si ossida
 C. passa da numero di ossidazione -2 a +3 e si riduce
 D. passa da numero di ossidazione +6 a +3 e si ossida
 E. passa da numero di ossidazione +6 a +3 e si riduce

1551. [O] Per ottenere un metallo allo stato di elemento da un minerale che lo contiene sotto forma di ossido, quale tra le seguenti trasformazioni chimiche si deve effettuare?

- A. riduzione
 B. distillazione frazionata
 C. neutralizzazione
 D. acidificazione
 E. ossidazione

► Gli ossidi di un elemento sono i composti che esso forma con l'ossigeno. L'ossigeno, a sua volta, è l'atomo più elettronegativo dopo il fluoro, per cui l'elemento nell'ossido ha un numero di ossidazione positivo. Per ottenerlo allo stato di metallo, dove il numero di ossidazione è zero, è quindi necessario ridurre l'ossido.

CALCOLI STECHIOMETRICI

1552. [O] Quanti grammi di CO_2 si ottengono dalla combustione completa di una mole di glucosio nella reazione: glucosio + ossigeno molecolare \rightarrow acqua + anidride carbonica? (Peso molecolare del glucosio: 180 u.m.a.)

- A. 6 g
 B. 1 g
 C. 150 g
 D. 12 g
 E. 264 g

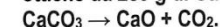
► $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 12 \text{O}_2 \rightarrow 6 \text{CO}_2 + 12 \text{H}_2\text{O}$, 1 mole di glucosio genera 6 moli di CO_2 (P.M. = 44). $44 \text{ g/mol} \cdot 6 \text{ mol} = 264 \text{ g}$.

1553. Quanti grammi di CO_2 (P.M. = 44 u.m.a.) si ottengono dalla combustione completa di una mole di glucosio nella reazione: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$?

- A. 1 g
 B. 264 g
 C. 12 g
 D. 150 g
 E. 6 g

► Vedi quiz 1552.

1554. Indicare la massa di anidride carbonica (P.M. = 44) che si ottiene da 250 g di CaCO_3 (P.M. = 100) se la reazione è:



- A. 110 g
 B. 88 g
 C. 125 g
 D. 250 g
 E. 44 g

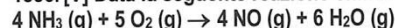
► 250 g di CaCO_3 sono $250/100 = 2,5$ moli. Da esse si producono 2,5 moli di CO_2 che corrispondono a $2,5 \cdot 44 = 110 \text{ g}$.

1555. [O] Calcolare quante moli di zolfo devono essere messe a reagire in presenza di ossigeno (reagente in eccesso) per ottenere 20 grammi di SO_3 (peso molecolare: 80 UMA), dopo aver bilanciato la seguente reazione: $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$

- A. 1,00
 B. 0,125
 C. 0,25
 D. 3,00
 E. 0,50

► La reazione bilanciata è: $2 \text{S} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{SO}_3$. Le mol di SO_3 ottenute sono: $20/80 = 0,25$ mol, quindi quelle di S saranno anche 0,25 mol.

1556. [V] Data la seguente reazione chimica:



Individuare quante moli di ossigeno sono necessarie affinché 200 moli di ammoniaca reagiscano completamente.

- A. 250 mol
 B. 100 mol
 C. 300 mol
 D. 160 mol
 E. 200 mol

1557. [M] Calcolare quanti grammi di idrogeno gassoso si formano per reazione di 39 grammi di potassio metallico (peso atomico: 39 u.m.a.) con acqua (reagente in eccesso), dopo aver bilanciato la seguente reazione: $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} + \text{H}_2$

- A. 2,0
 B. 4,5
 C. 0,5
 D. 1,0
 E. 3,0

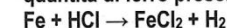
► La reazione bilanciata è: $2 \text{K} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{KOH} + \text{H}_2$. Quindi, da 2 grammoatomi di K si forma una mol di H_2 . $39 \text{ g di K}/39 = 1$ grammoatomo, da cui si ottiene 0,5 mol di H_2 . $0,5 \text{ mol} \cdot 2 \text{ g/mol} = 1 \text{ g di H}_2$.

1558. [V] Calcolare quante moli di K_2O si ottengono a partire da 39 grammi di potassio metallico (39 u.m.a.), per reazione con eccesso di ossigeno, dopo aver bilanciato la seguente reazione: $\text{K} + \text{O}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{O}$

- A. 0,25
 B. 0,14
 C. 2,0
 D. 1,0
 E. 0,5

► La reazione bilanciata è: $4 \text{K} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{K}_2\text{O}$. 39 grammi di K metallico corrispondono a $39/39 = 1$ grammoatomo. Poichè dalla reazione 2 mol di K_2O si ottengono da 4 grammoatomi di K, nel nostro caso si ottiene 0,5 mol di K_2O .

1559. [V] Un campione di roccia contenente ferro (55,8 u.m.a.) viene tritato e disciolto in una soluzione di HCl concentrato. Dalla reazione, da bilanciare, si liberano 4 g di H_2 . Calcolare la quantità di ferro presente inizialmente nel campione.



- A. 5,58 g
 B. 111,6 g
 C. 55,8 g
 D. 4,0 g
 E. 223,2 g

► La reazione bilanciata è: $\text{Fe} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$. A ogni mole di H_2 prodotto corrisponde un grammoatomo di Fe consumato. Quindi $4 \text{ g}/2 = 2 \text{ mol}$ di H_2 e grammoatomi di Fe presente nel campione. $2 \cdot 55,8 = 111,6 \text{ g}$ di Fe.

1560. [M] Indicare la massa di ossido di calcio (calce viva) che si ottiene da 1 kg di CaCO_3 , se la reazione è: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ (p.at. Ca = 40, p.at. C = 12, p.at. O = 16 u.m.a).

- A. 56 g
- B. 2 kg
- C. 1 kg
- D. 560 g
- E. 200 g

► CaCO_3 P.M. = $40 + 12 + 16 \cdot 3 = 100$, 1 kg = 1000 g, $1000 \text{ g}/100 = 10 \text{ mol}$ CaCO_3 e anche CaO P.M. = $40 + 16 = 56$; $56 \text{ g} \cdot 10 \text{ mol} = 560 \text{ g}$.

1561. Facendo reagire due moli di idrogeno (H_2) con 4 moli di cloro (Cl_2), quante moli di acido cloridrico si formano al massimo?

- A. 4
- B. 2
- C. 6
- D. 3
- E. 8

► La reazione corrispondente bilanciata è: $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{HCl}$. Di conseguenza la quantità di H_2 risulta sottostechiometrica e limitante, consentendo la formazione al massimo di 4 moli di HCl a partire da 2 moli di H_2 .

1562. [O] Se si fanno reagire otto moli di H_2 con quattro moli di O_2 , le moli di acqua che si formano sono al massimo:

- A. 12
- B. 8
- C. 2
- D. 6
- E. 4

► La reazione corrispondente bilanciata è: $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$. 8 moli di idrogeno reagiscono con 4 moli di ossigeno per dare 8 moli di acqua.

1563. Se si fanno reagire quattro moli di H_2 con due moli di O_2 , le moli di acqua che si formano sono al massimo:

- A. 6
- B. 2
- C. 8
- D. 1
- E. 4

1564. Se reagiscono 2 moli di acido cloridrico con 1 mole di idrossido di bario quante moli di cloruro di bario si formano:

- A. 6
- B. 3
- C. 0,5
- D. 2
- E. 1

► La reazione corrispondente bilanciata è:
 $2 \text{HCl} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{BaCl}_2$.

1565. Facendo reagire sei moli di H_2 con tre moli di O_2 quante moli di acqua si formano?

- A. 6

- B. 3
- C. 2
- D. 9
- E. 8

1566. Facendo reagire 4 g di idrogeno con 160 g di ossigeno, quante moli di acqua si ottengono?

- A. 164
- B. 5
- C. 10
- D. 4
- E. 2

► La reazione corrispondente bilanciata è: $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$. Essendo per H_2 P.M. = 2, a 4 grammi corrispondono 2 moli. Essendo per O_2 P.M. = 32, a 160 grammi corrispondono 5 moli. Di conseguenza da 2 moli di H_2 , stechiometricamente limitante, si ottengono 2 moli di H_2O .

1567. 2 g di H_2 reagendo con 32 g di O_2 producono:

- A. 2 g di acqua
- B. 34 g di acqua
- C. 2 moli di acqua
- D. 1 mole di acqua
- E. 4 g di acqua

1568. [O/PS] Quante moli di CO_2 si formano dalla combustione completa di tre moli di CH_4 ?

- A. 2
- B. 1,5
- C. 1
- D. Nessuna, perché il metano non brucia
- E. 3

► La reazione corrispondente bilanciata è:
 $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$.

Di conseguenza, da 3 moli di CH_4 si ottengono 3 moli di CO_2 .

1569. [M] L'ossidazione totale di una molecola di metano dà origine a:

- A. una mole di CO ed una mole di CO_2
- B. una mole di CO_2
- C. due moli di CO_2
- D. due moli di CO_2 e due moli di H_2O
- E. una mole di CO_2 e due moli di H_2O

► Infatti, $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.

1570. [V] Dall'ossidazione totale di una molecola di etanolo si ottengono:

- A. due molecole di CO ed una di CO_2
- B. due molecole di CO_2 ed una di acqua
- C. solo due molecole di CO
- D. due molecole di CO_2 e tre di acqua
- E. solo due molecole di CO_2

► Infatti, $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$.

1571. La combustione totale del glucosio $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ porta alla formazione di:

- A. 6 molecole di CO_2 e 6 di H_2O
- B. 3 molecole di C_2H_6 e 3 di O_2
- C. 6 atomi di C e 6 molecole di H_2O
- D. 6 molecole di CH_4 e 3 di O_2
- E. 6 molecole di CO_2 e 6 di H_2

► In una molecola di glucosio ci sono 6 atomi di carbonio che daranno 6 molecole di anidride carbonica, e 12 atomi di idrogeno che daranno 6 molecole di acqua.

1572. [M/O] Se nella reazione $3 \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HNO}_3 + \text{NO}$ si formano 1,80 mol di NO, allora nella stessa reazione:

- A. si consumano 3,60 mol di H_2O
- B. si consumano 3,60 mol di HNO_3
- C. si formano anche 1,80 mol di HNO_3
- D. si formano anche 3,60 mol di HNO_3
- E. si formano anche 5,40 mol di NO_2

1573. La quantità chimica teorica di AlCl_3 che si può ottenere da una quantità di Al pari a 0,6 mol è

- A. 0,2 mol
- B. 0,6 mol
- C. 3 mol
- D. 4 mol
- E. 1,8 mol

1574. Nella reazione tra una mole di acetato di ammonio e una mole di acido cloridrico si hanno:

- A. una mole di acetammide e una mole di cloruro di ammonio
- B. una mole di acido acetico e due moli di cloruro di ammonio
- C. una mole di acido acetico e una mole di cloruro di ammonio
- D. una mole di cloruro di acetile e una mole di ammoniaca
- E. nessuno dei prodotti sopraindicati

► Infatti, $\text{CH}_3\text{—COONH}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{—COOH} + \text{NH}_4\text{Cl}$.

1575. Cosa si ottiene per combustione del metano?

- A. CO_2 e CO
- B. CO_2 e H_2
- C. CO_2 e O_2
- D. H_2O e O_2
- E. CO_2 e H_2O

1576. [O] Indica quanti atomi di ossigeno sono necessari per l'ossidazione totale di una molecola di metano:

- A. uno
- B. cinque
- C. tre
- D. quattro
- E. due

1577. Quali sono i prodotti della reazione chimica: $3 \text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4$?

- A. $\text{Na}_3\text{PO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + 2 \text{NaHO}_2$
- C. $\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3 \text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{NaH} + \text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- E. $\text{Na}_2\text{PO}_4 + 3 \text{H}_2\text{O}$

► Tra un acido e una base si forma il sale, fosfato trisodico.

1578. [M] Quando si ossida il glucosio in presenza di ossigeno in eccesso, si ottiene:

- A. CH_3COCOOH
- B. CH_3COOH
- C. H_2O e CO_2
- D. CH_3CHO
- E. H_2O e CO

1579. [M] "Il monossido di carbonio, di formula CO, si può ottenere per combustione del carbonio in difetto di ossigeno, a circa 1.000 °C; inoltre la combustione incompleta di molte sostanze organiche dà luogo alla formazione di CO. Il monossido di carbonio, in cui il C manifesta numero di ossidazione +2, è un gas incolore, inodoro, insaporo; brucia all'aria formando gas biossido di carbonio (composto in cui il C ha numero di ossidazione +4). A differenza del biossido di carbonio, il CO è praticamente insolubile in acqua". Quale delle seguenti affermazioni NON è in accordo con il contenuto del brano precedente?

- A. il monossido di carbonio non manifesta apprezzabile solubilità in acqua
- B. se il carbonio brucia a temperatura inferiore a 1000 °C, si forma sempre e solo biossido di carbonio
- C. nella trasformazione da monossido a biossido il carbonio si ossida
- D. la combustione incompleta del C in difetto di ossigeno non è l'unico metodo per ottenere il CO
- E. il biossido di carbonio è solubile in acqua

REAZIONI DI EQUILIBRIO

1580. [M] L'unità di misura della costante di equilibrio di una reazione:

- A. è sempre moli/litro
- B. dipende dalla temperatura
- C. è sempre litri/moli
- D. è sempre un numero puro, cioè la costante è sempre adimensionale
- E. dipende dai valori dei coefficienti di reazione

1581. [M] L'unità di misura della costante di equilibrio di una reazione:

- A. è sempre moli / litri
- B. è sempre adimensionale
- C. dipende dai valori dei coefficienti di reazione
- D. dipende dalla temperatura
- E. non può mai essere adimensionale

1582. [M] L'unità di misura della costante di equilibrio della reazione $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NO}$:

- A. è litri / moli
- B. è moli / litri
- C. è un numero puro, cioè la costante è adimensionale
- D. dipende dalla temperatura
- E. è $(\text{litri})^2 / (\text{moli})^2$

► La costante di equilibrio è pari al prodotto delle concentrazioni dei prodotti di reazione, presi con gli opportuni coefficienti tradotti in esponente, diviso il prodotto delle concentrazioni dei reagenti, presi con gli opportuni coefficienti all'esponente. In questo caso, poiché il numero di molecole dei reagenti è uguale al numero delle molecole dei prodotti, è un numero puro, adimensionale.

1583. Cosa indica la costante di equilibrio di una reazione?

- A. la concentrazione dei reagenti alla quale la reazione procede con velocità massima
- B. la velocità media della reazione all'equilibrio
- C. la concentrazione dei reagenti alla quale la reazione procede con velocità media
- D. la concentrazione dei reagenti alla quale questi sono in equilibrio tra loro
- E. i rapporti di concentrazione tra reagenti e prodotti di una miscela all'equilibrio

1584. La costante di equilibrio:

- A. dipende dalla concentrazione iniziale dei reagenti e dei prodotti solo in soluzioni ideali
- B. è indipendente dalla concentrazione iniziale dei reagenti e dei prodotti
- C. dipende dalla concentrazione iniziale dei reagenti
- D. dipende dalla pressione
- E. dipende dalla concentrazione iniziale dei reagenti e dei prodotti

► Per una data reazione il valore della costante di equilibrio dipende solo dalla temperatura.

1585. I rapporti di concentrazione tra prodotti e reagenti di una miscela all'equilibrio:

- A. sono pari alla costante di equilibrio della reazione ad una certa temperatura
- B. aumentano con l'aumentare della temperatura
- C. indicano la velocità massima della reazione
- D. non cambiano mai
- E. sono uguali a 1

1586. Data una reazione di equilibrio, aumentando la concentrazione di un reagente si provoca:

- A. uno spostamento dell'equilibrio verso la formazione dei reagenti
- B. uno spostamento dell'equilibrio verso la formazione dei prodotti
- C. un aumento della costante di equilibrio
- D. una diminuzione della costante di equilibrio
- E. un aumento della velocità della reazione

1587. La costante di equilibrio di una reazione chimica, dipende:

- A. dalle concentrazioni dei prodotti
- B. dalla pressione
- C. da niente, è costante
- D. dalle concentrazioni dei reagenti
- E. dalla temperatura

1588. [O/PS] La costante di equilibrio di una reazione chimica, all'aumentare della temperatura:

- A. diminuisce sempre
- B. resta costante
- C. aumenta a basse pressioni e diminuisce ad alte pressioni
- D. può aumentare o diminuire, a seconda della reazione
- E. aumenta sempre

► Aumenta se la reazione è endotermica, diminuisce se è esotermica.

1589. [V/PS] La costante di equilibrio di una reazione al crescere della temperatura:

- A. aumenta sempre
- B. diminuisce sempre
- C. aumenta se la reazione è esotermica, diminuisce se la reazione è endotermica
- D. aumenta se la reazione è endotermica, diminuisce se la reazione è esotermica
- E. resta costante

1590. [O] La costante di equilibrio di una certa reazione chimica diminuisce al crescere della temperatura. La reazione è certamente:

- A. non spontanea
- B. esotermica
- C. irreversibile
- D. spontanea
- E. endotermica

1591. La costante di equilibrio di una reazione chimica è costante:

- A. a pressione costante
- B. al variare della temperatura
- C. a temperatura costante
- D. sempre
- E. al variare della pressione

1592. [O] UNA sola delle seguenti affermazioni a proposito della costante di equilibrio è CORRETTA. Quale?

- A. aumenta se si aumenta la concentrazione dei prodotti
- B. è indipendente dalla temperatura, dalla pressione e dalle concentrazioni sia dei reagenti che dei prodotti
- C. aumenta se si aumenta la concentrazione dei reagenti
- D. al crescere della temperatura può crescere o decrescere
- E. cresce sempre al crescere della temperatura

1593. [O] Una reazione chimica si trova in uno stato di equilibrio quando:

- A. la concentrazione dei reagenti è uguale a zero
- B. la concentrazione dei reagenti è uguale a quella dei prodotti
- C. le concentrazioni dei reagenti e dei prodotti non cambiano più
- D. la concentrazione dei reagenti è minore di quella dei prodotti
- E. la concentrazione dei reagenti è maggiore di quella dei prodotti

1594. L'entità della dissociazione dell'acido acetico in soluzione acquosa, a parità di altre condizioni (concentrazione, temperatura) è diminuita dall'aggiunta alla soluzione di:

- A. glucosio
- B. cloruro di sodio
- C. una base debole
- D. una base forte
- E. acetato di sodio

► La reazione è $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$. Se si aggiunge acetato di sodio (cioè ione acetato) la reazione di dissociazione torna indietro.

1595. Una reazione chimica ha raggiunto l'equilibrio quando:

- A. la velocità di reazione rimane costante
- B. può avvenire in entrambe le direzioni
- C. le concentrazioni dei reagenti e dei prodotti si equivalgono
- D. i reagenti si sono completamente consumati
- E. le concentrazioni dei reagenti e dei prodotti rimangono costanti

1596. [V/PS] Si dice che una reazione raggiunge lo stato di equilibrio chimico quando:

- A. la velocità della reazione inversa inizia a diminuire
- B. inizia ad avvenire la reazione inversa
- C. la velocità della reazione diretta si riduce a zero
- D. la velocità della reazione diretta inizia a diminuire
- E. la velocità della reazione diretta è uguale alla velocità della reazione inversa

1597. Una reazione si dice all'equilibrio quando:

- A. la concentrazione dei reagenti è trascurabile rispetto a quella dei prodotti
- B. la concentrazione dei prodotti è trascurabile rispetto a quella dei reagenti
- C. la concentrazione dei reagenti e dei prodotti è la stessa
- D. la temperatura e la pressione si mantengono costanti
- E. la velocità della reazione diretta e di quella inversa è la stessa

1598. Quale affermazione riguardante la costante di equilibrio è FALSA?

- A. Il suo valore non varia al variare della concentrazione iniziale di

- reagenti e prodotti
- B. È sempre priva di unità di misura
- C. Se ha un valore elevato l'equilibrio è spostato verso i prodotti (verso destra nell'equazione chimica)
- D. Il suo valore non cambia con l'aggiunta di catalizzatori
- E. Il suo valore varia al variare della temperatura

1599. [M] Quale dei seguenti metodi può funzionare, nell'equilibrio tra sostanze gassose: $A + B \leftrightarrow C + D$, per ridurre la quantità del prodotto C?

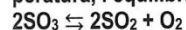
- A. aumentare la pressione
- B. diminuire la pressione
- C. aggiungere B
- D. diminuire A
- E. aggiungere A

► Per rispondere si può fare riferimento al principio di Le Chatelier: "In ogni sistema in equilibrio chimico l'alterazione di uno dei fattori dell'equilibrio fa spostare lo stesso in condizioni tali da tendere a restaurare le condizioni iniziali".

1600. Quale dei seguenti metodi può funzionare, nell'equilibrio: $A + B \rightleftharpoons C + D$, per aumentare la quantità del composto D?

- A. aggiungere B
- B. diminuire la pressione
- C. aumentare la pressione
- D. diminuire A
- E. aggiungere C

1601. [O] Se si aumenta la pressione, tenendo costante la temperatura, l'equilibrio della reazione in fase gassosa:



- A. Rimane inalterato
- B. Si sposta in modo da favorire la liberazione dell'ossigeno gassoso
- C. Si sposta a destra
- D. Si sposta a sinistra
- E. Si sposta in modo da produrre un aumento di entropia

► Tenuto conto che nella reazione da 2 mol ne originano 3, all'aumento di pressione l'equilibrio del sistema reagisce regredendo, perché la pressione favorisce sempre la reazione che avviene con diminuzione di volume.

1602. [O] Un valore nullo della variazione di energia libera indica che la reazione è:

- A. spontanea
- B. esotermica
- C. endotermica
- D. esoergonica
- E. all'equilibrio

1603. La variazione di energia libera di una reazione all'equilibrio è:

- A. nulla
- B. variabile in funzione del tipo di reazione
- C. negativa
- D. variabile in funzione della pressione
- E. positiva

1604. [M/PS] In una reazione chimica reversibile la velocità della reazione da sinistra a destra è uguale a quella da destra a sinistra quando:

- A. la reazione è esotermica verso destra
- B. la concentrazione dei reagenti è uguale a quella dei prodotti
- C. temperatura e pressione sono quelle standard

- D. la reazione è all'equilibrio
- E. la reazione è esotermica verso sinistra

1605. [O] Data la seguente reazione chimica all'equilibrio: $C_{(s)} + 2 H_{2(g)} \leftrightarrow CH_{4(g)}$ Qual è l'equazione che ne descrive l'equilibrio, secondo la legge dell'azione di massa?

- A. $K_c = [H_2] / 2$
- B. $K_p = [CH_4] / [H_2] [C]$
- C. $K_p = [CH_4] [H_2]^2 [C]$
- D. $K_c = [CH_4] [H_2] [C]$
- E. $K_c = [CH_4] / [H_2]^2$

► Essendo il carbonio allo stato solido la sua concentrazione [C] è sempre costante, indipendentemente dalla quantità di carbonio presente all'equilibrio, e quindi non compare nell'espressione della costante.

1606. Quando una reazione è all'equilibrio:

- A. $S < 0$
- B. $\Delta G > 0$
- C. $S > 0$
- D. $\Delta G < 0$
- E. nessuna delle alternative proposte è corretta

1607. Per $\Delta G = 0$, la reazione è:

- A. spontanea
- B. esoergonica
- C. esotermica
- D. all'equilibrio
- E. endotermica

1608. In una reazione all'equilibrio:

- A. le velocità delle reazioni diretta e inversa sono tra loro uguali ma diverse da zero
- B. la velocità della reazione inversa è uguale a zero
- C. le velocità delle reazioni diretta e inversa sono uguali a zero
- D. tutti i reagenti si sono trasformati nei prodotti
- E. la velocità della reazione diretta è uguale a zero

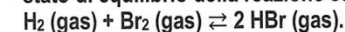
1609. In un sistema chimico all'equilibrio, l'equilibrio stesso è di tipo:

- A. irreversibile
- B. transiente
- C. instabile
- D. statico
- E. dinamico

1610. In una reazione reversibile all'equilibrio:

- A. i prodotti e i reagenti sono alla stessa concentrazione
- B. le velocità delle reazioni diretta e inversa sono uguali
- C. la costante di equilibrio diventa uguale a uno
- D. la reazione si arresta
- E. le due costanti di velocità sono uguali

1611. Indicare quale delle seguenti variazioni NON influenza lo stato di equilibrio della reazione esotermica:



- A. aumento della concentrazione prodotti
- B. aumento del numero di moli di idrogeno
- C. aumento della concentrazione reagenti
- D. aumento della pressione
- E. aumento della temperatura

► La reazione avviene senza variazioni di numero di moli e quindi di volume.

1612. Quale delle seguenti condizioni favorisce il procedere verso destra della reazione di equilibrio: $H_2(g) + I_2(g) = 2HI(g)$?

- A. Aggiunta di HI gassoso
- B. Diminuzione della pressione
- C. Aumento della pressione
- D. Sottrazione di I_2 gassoso
- E. Aggiunta di I_2 gassoso

1613. Quale dei seguenti principi o leggi consente di prevedere il comportamento di un equilibrio chimico in seguito a una perturbazione?

- A. principio di esclusione di Pauli
- B. legge di Charles
- C. legge di Henry
- D. principio di Le Châtelier
- E. legge di Raoult

1614. [O] "L'ossigeno molecolare (O_2) e l'idrogeno molecolare (H_2) reagiscono per formare acqua (H_2O); nelle condizioni in cui si fa avvenire la reazione (alta temperatura), tutte e tre le sostanze si trovano allo stato gassoso; dal punto di vista stechiometrico, la reazione si svolge tra UNA mole di O_2 e DUE moli di H_2 , e si formano DUE moli di H_2O . Se la reazione non decorre a completezza, si raggiunge una situazione di equilibrio dinamico, caratterizzato dall'uguaglianza delle velocità della reazione diretta (sintesi dell'acqua) e di quella inversa (scissione dell'acqua in ossigeno e idrogeno); le condizioni dell'equilibrio dipendono essenzialmente dalla temperatura e dalla pressione; se si lavora a temperatura costante, l'equilibrio è tanto più favorevole alla sintesi dell'acqua quanto più alta è la pressione a cui si opera, in quanto, in conformità con il principio dell'equilibrio mobile di Le Chatelier-Braun, nella sintesi si passa da tre a due moli di gas, che esercitano una pressione minore rispetto a tre moli". Quale delle seguenti affermazioni NON può essere dedotta dalla lettura del brano precedente?

- A. nelle condizioni di equilibrio dinamico la reazione continua a svolgersi in entrambi i sensi
- B. nella reazione di scissione dell'acqua si passa da due a tre moli
- C. quanto più alta è la temperatura, tanto più l'equilibrio è favorevole alla sintesi di acqua
- D. a temperatura costante, la scissione dell'acqua in ossigeno e idrogeno produce un aumento della pressione
- E. a temperatura costante, la trasformazione dell'ossigeno e dell'idrogeno in acqua produce una diminuzione della pressione

1615. [M] "L'azoto molecolare (N_2) e l'idrogeno molecolare (H_2) reagiscono per formare ammoniaca (NH_3); nelle condizioni in cui si fa avvenire la reazione, tutte e tre le sostanze si trovano allo stato gassoso; dal punto di vista stechiometrico, la reazione si svolge tra UNA mole di N, e TRE moli di H_2 , e si formano DUE moli di NH_3 . La reazione non decorre praticamente mai a completezza, e si raggiunge una situazione di equilibrio dinamico, caratterizzato dall'uguaglianza delle velocità della reazione diretta (sintesi dell'ammoniaca) e di quella inversa (scissione dell'ammoniaca in azoto e idrogeno); le condizioni dell'equilibrio dipendono essenzialmente dalla temperatura e dalla pressione; se si lavora a temperatura costante, l'equilibrio è tanto più favorevole alla sintesi dell'ammoniaca quanto più alta è la pressione a cui si opera, in quanto, in conformità del principio dell'equilibrio mobile di Le Chatelier-Braun, nella sintesi si passa da quattro a due moli di gas, che esercitano una pressione minore rispetto a quattro moli". Quale delle seguenti affermazioni NON può essere dedotta dalla lettura del brano precedente?

- A. quanto più alta è la temperatura, tanto più l'equilibrio è favorevole alla sintesi di ammoniaca
- B. a temperatura costante, la scissione dell'ammoniaca in azoto e idrogeno produce un aumento della pressione

- C. nelle condizioni di equilibrio dinamico la reazione continua a svolgersi in entrambi i sensi
- D. nella reazione di scissione dell'ammoniaca si passa da due a quattro moli
- E. a temperatura costante, la trasformazione dell'azoto e dell'idrogeno in ammoniaca produce una diminuzione della pressione

1616. [O] "L'azoto molecolare (N_2) e l'idrogeno molecolare (H_2) reagiscono per formare ammoniaca (NH_3), secondo la reazione: $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$. Tutte e tre le sostanze coinvolte si trovano allo stato gassoso. In conformità del principio di Le Chatelier-Braun, l'equilibrio è tanto più spostato verso la sintesi di NH_3 , quanto più bassa è la temperatura e quanto più alta è la pressione. La reazione implica infatti il passaggio dalle 4 moli gassose iniziali alle 2 moli gassose finali, ed è notevolmente esotermica." Quale delle seguenti affermazioni PUÒ essere dedotta dalla lettura del brano precedente?

- A. ad alta temperatura l'azoto e l'idrogeno non formano NH_3
- B. nella sintesi di ammoniaca da azoto e idrogeno viene assorbito calore
- C. per migliorare la resa in NH_3 conviene lavorare a 100 piuttosto che a 10 atmosfere
- D. nella reazione considerata, il rapporto stechiometrico tra l'ammoniaca e l'idrogeno è 1,5
- E. il principio di Le Chatelier - Braun afferma che tutte le reazioni vengono favorite dalle basse temperature e dalle alte pressioni

1617. La precipitazione è il processo che avviene quando:

- A. i prodotti di reazione non sono solubili nel mezzo
- B. la reazione dà luogo a prodotti più pesanti dei reagenti
- C. la reazione dà luogo a prodotti più leggeri dei reagenti
- D. la reazione chimica avviene a una velocità fuori controllo
- E. viene impiegato l'enzima precipitasi

1618. La reazione $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$ è una reazione :

- A. di idrolisi
- B. di complessazione
- C. acido-base
- D. di precipitazione
- E. di ossidoriduzione

► Infatti, il solfato di bario ($BaSO_4$) è altamente insolubile in acqua.

1619. [M] Se a una soluzione di $AgNO_3$ si aggiunge HCl :

- A. si separa argento metallico
- B. precipita cloruro d'argento
- C. precipita nitrato d'argento
- D. la soluzione si neutralizza
- E. si libera ammoniaca

► Infatti, il cloruro di argento ($AgCl$) è altamente insolubile in acqua.

1620. Se a una soluzione satura di cloruro di argento viene aggiunto cloruro di sodio:

- A. il cloruro di sodio precipita
- B. lo ione sodio precipita
- C. la temperatura della soluzione aumenta
- D. il prodotto di solubilità del cloruro di argento diminuisce
- E. il cloruro di argento precipita

1621. Si abbia un sale poco solubile in acqua. Quale tra le seguenti affermazioni è corretta:

- A. quando si raggiunge il limite di solubilità del sale nelle condizioni sperimentali definite, il sale precipita sul fondo del recipiente
- B. il sale è poco dissociato nei suoi ioni costituenti

- C. la concentrazione della soluzione dipende comunque dalla quantità di sale aggiunto al solvente
- D. la solubilità del sale è indipendente dalla temperatura
- E. per aumentare la solubilità del sale devo aggiungere altro sale alla soluzione

1622. [O] In una soluzione satura di un sale poco solubile come BaSO_4 si ha che:

- A. le molecole sciolte sono tutte indissociate
- B. il sale non è costituito da ioni
- C. tutto il sale è completamente indissociato
- D. il sale disciolto è tutto dissociato in ioni
- E. il corpo di fondo è costituito da molecole indissociate

1623. Il bario:

- A. il suo sale BaSO_4 (solfato di bario) è usato in diagnostica essendo opaco ai raggi X
- B. è un alogeno
- C. è un macroelemento
- D. è un gas nobile
- E. è un gas radioattivo

ACIDI E BASI

1624. Secondo la teoria acido-base di Brønsted-Lowry, acido è una sostanza che in una reazione:

- A. cede elettroni
- B. aumenta il suo numero di ossidazione
- C. trasferisce protoni a una seconda sostanza
- D. acquista protoni
- E. cede ioni OH^-

1625. Una sostanza in soluzione acquosa si comporta come una base di Brønsted-Lowry quando:

- A. cede elettroni
- B. acquista ioni idrogeno
- C. acquista elettroni
- D. cede ioni idrogeno
- E. si dissocia nei suoi elementi di base

1626. [O] In relazione alla definizione di acido e di base secondo la teoria di Brønsted e Lowry, indica l'unica affermazione sbagliata:

- A. una reazione chimica acido-base consiste nel trasferimento di un protone dall'acido alla base
- B. si definiscono basi soltanto le specie chimiche che sono in grado di produrre ioni OH^-
- C. una specie chimica manifesta le sue proprietà acide solo in presenza di una specie che si comporta da base
- D. si definiscono basi tutte le specie chimiche che sono in grado di acquistare ioni H^+
- E. si definiscono acidi tutte le specie chimiche che sono in grado di cedere ioni H^+

1627. [O] Secondo la teoria di Brønsted-Lowry, nelle reazioni acido-base viene trasferito un protone da un acido a una base, con formazione di un nuovo acido e di una nuova base, che vengono chiamate rispettivamente "acido coniugato" della base di partenza e "base coniugata" dell'acido di partenza; la reazione è reversibile e l'equilibrio è favorevole alla formazione dell'acido e della base più deboli. Pertanto:

- A. la base coniugata di H_3O^+ è H_2O
- B. la base coniugata di H_2SO_4 è SO_4^{2-}
- C. l'acido coniugato di PO_4^{3-} è H_3PO_4
- D. nella reazione tra NH_3 e H_2O si formano ioni idronio e ioni ammonio
- E. nella reazione tra HCl e acqua si formano ioni idruro e ioni cloruro

1628. [V] Secondo Brønsted:

- A. un acido forte non può avere una base coniugata
- B. la base coniugata di un acido debole è una base forte
- C. quanto più forte è un acido, tanto più debole è la sua base coniugata
- D. l'acido coniugato di una base debole è un acido forte
- E. quanto più debole è un acido, tanto più debole è la sua base coniugata

1629. Un acido secondo la definizione di Arrhenius è una sostanza:

- A. che può acquistare idrogenioni
- B. in grado di reagire con qualsiasi sostanza per formare un sale
- C. che può cedere atomi di idrogeno
- D. che può acquistare ioni OH^-
- E. che contiene nella molecola uno o più atomi di idrogeno e che in acqua li dissocia sotto forma di idrogenioni

1630. Secondo la definizione di Arrhenius, una base è una sostanza che:

- A. contiene nella molecola uno o più gruppi ossidrilici e in acqua li dissocia sotto forma di ioni OH^-
- B. può acquistare uno o più coppie di elettroni
- C. può cedere doppietti elettronici
- D. contiene nella molecola uno o più gruppi ossidrilici legati con legame covalente
- E. può reagire con un acido per dare un sale

1631. Secondo la teoria acido-base di Brønsted e Lowry la base coniugata dell'acido nitrico è:

- A. NO_3^-
- B. OH^-
- C. SO_3^-
- D. HCO_3^-
- E. NO_2^-

1632. [O] Secondo la definizione di Brønsted-Lowry, quale dei seguenti ioni può comportarsi solo come acido.

- A. HPO_3^{2-}
- B. HSO_4^{2-}
- C. HPO_4^{2-}
- D. NH_4^+
- E. PO_3^{3-}

► Le altre sostanze possono comportarsi anche da basi.

1633. Identificare l'acido (secondo la definizione di Brønsted e Lowry):

- A. NH_4^+
- B. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- C. OH^-
- D. NaOH
- E. C_6H_6

1634. Secondo Brønsted-Lowry l'acido coniugato della base CO_3^{2-} è:

- A. CO
- B. H_3O^+
- C. H_2CO_3
- D. CO_2
- E. HCO_3^-

1635. [M] Secondo Brønsted e Lowry, l'acido coniugato della base HPO_4^{2-} è:

- A. HPO_4^{2+}
- B. H_3PO_4
- C. HPO_4^-
- D. H_2PO_4^-
- E. H_2PO_4

1636. [O] Secondo Brønsted e Lowry, l'acido coniugato della base HPO_4^{2-} è:

- A. H_3PO_4
- B. HPO_4^-
- C. H_2PO_4^-
- D. P_2O_5
- E. PO_4^{3-}

1637. Secondo la teoria acido-base di Brønsted e Lowry l'acido coniugato della base HCO_3^- è:

- A. CO_2
- B. H_2CO_3
- C. H_3O^+
- D. HCO
- E. HCO_3^{2-}

1638. [V] Indicare una coppia coniugata acido-base nella seguente reazione: $\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{HCN} + \text{OH}^-$:

- A. CN^- , H_2O
- B. H_2O , OH^-
- C. CN^- , OH^-
- D. H_2O , HCN
- E. HCN , OH^-

1639. Nell'equilibrio $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ gli acidi secondo Brønsted e Lowry, sono:

- A. H_3O^+ e CH_3COOH
- B. solo CH_3COOH
- C. CH_3COOH e H_3O^+
- D. CH_3COOH e H_2O
- E. CH_3COOH e CH_3COO^-

1640. Nell'equilibrio $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$, le specie chimiche che si comportano da basi secondo Brønsted-Lowry sono:

- A. NH_3 , OH^-
- B. H_2O , NH_4^+ , OH^-
- C. H_2O , NH_4^+
- D. H_2O , OH^-
- E. NH_3 , NH_4^+

1641. Un elettrolita che può comportarsi sia come acido che come base è definito:

- A. sale
- B. anfotero
- C. anionico
- D. neutro
- E. tampone

1642. Un acido può essere definito come:

- A. un composto capace di donare una coppia di elettroni
- B. un composto che in acqua libera ioni OH^-
- C. un composto che contiene idrogeno
- D. un composto che in acqua produce H_3O^+
- E. una sostanza che libera idrogeno atomico

1643. Un acido può essere definito come:

- A. un composto che fa aumentare il pH dell'acqua

- B. un composto che in acqua produce ioni H_3O^+
- C. un prodotto altamente corrosivo
- D. un composto che scioglie qualsiasi metallo
- E. il prodotto di ossidazione di una anidride

1644. Un acido è una sostanza che:

- A. contiene idrogeno
- B. cede ioni H^+
- C. ha sapore dolce
- D. ha sapore amaro
- E. cede un doppietto di elettroni

1645. L'acido è una sostanza che cede all'acqua:

- A. elettroni
- B. ioni negativi OH^-
- C. neutroni
- D. ioni negativi H^-
- E. ioni positivi H^+

1646. [V] Indica qual è il comportamento di un acido in soluzione acquosa:

- A. libera ioni ossidrilici
- B. accetta protoni
- C. libera protoni
- D. accetta elettroni
- E. libera elettroni

1647. Una base è una sostanza che:

- A. in soluzione acquosa dà luogo a ioni H^+
- B. in soluzione acquosa dà luogo a ioni OH^-
- C. fa diminuire il valore del pH
- D. accetta un doppietto di elettroni
- E. cede protoni

1648. Si definisce base una sostanza che:

- A. ha disponibile un orbitale vuoto
- B. è capace di accettare protoni
- C. possiede un gusto amaro
- D. può acquistare una coppia elettronica
- E. è capace di accettare elettroni

1649. Si definisce base il composto chimico:

- A. capace di formare sali con gli idrossidi
- B. atto ad accettare doppietti elettronici
- C. caratterizzato da soluzioni aventi valori di pH inferiori a 7
- D. atto a cedere doppietti elettronici
- E. atto a fornire ioni H_3O^+

1650. Una base secondo Arrhenius è un composto che:

- A. libera ossidrilioni
- B. cede idrogenioni
- C. acquista ossidrilioni
- D. scambia elettroni e protoni
- E. acquista neutroni

1651. La molecola degli acidi organici è caratterizzata:

- A. dal gruppo ossidrilico
- B. dallo ione ammonio
- C. dal gruppo carbossilico
- D. dal gruppo amminico
- E. dal gruppo carbonilico

1652. L'acido acetico (CH_3COOH) è un acido perché in soluzione:

- A. acquista ioni idrogeno
- B. cede ioni idrogeno

- C. cede il gruppo carbossilico
- D. cede ioni idrogeno e ossidrili
- E. può cedere lo ione ossidrile

1653. In una reazione in cui l'ammoniaca si trasforma in ione amiduro NH_2^- essa si comporta da:

- A. acido
- B. dipende dalla reazione considerata
- C. base
- D. sostanza anfotera
- E. sostanza neutra

1654. In una reazione in cui l'acqua si trasforma in ione ossidrile OH^- , essa si comporta da:

- A. sostanza anfotera
- B. base
- C. acido
- D. tampone
- E. sostanza neutra

1655. Indicare in quale dei seguenti equilibri l'acqua si comporta da acido:

- A. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$
- B. $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NH}_3$
- C. $\text{HBr} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Br}^-$
- D. $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{H}_2\text{CO}_3$
- E. $\text{HCN} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CN}^-$

► La risposta D. è l'unico caso in cui H_2O trasferisce un protone a un'altra specie, cioè l'anione HCO_3^- . In base alla teoria di Brønsted-Lowry H_2O viene definita acido.

1656. Indicare quale, fra i seguenti composti, è un acido:

- A. LiCl
- B. HI
- C. NaOH
- D. KOH
- E. NaCl

1657. Indicare quale, fra i seguenti composti, è un acido:

- A. NaCl
- B. NaOH
- C. KOH
- D. LiCl
- E. nessuno dei composti proposti

1658. Quale dei seguenti composti è un acido?

- A. CH_4
- B. $\text{CH}_3\text{—CHO}$
- C. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$
- D. $\text{CH}_3\text{—CO—CH}_3$
- E. $\text{CH}_3\text{—NH}_2$

1659. Il composto H_2S è:

- A. non esiste
- B. una soluzione neutra
- C. un acido
- D. un alcool
- E. una base

1660. Indicare l'acido triprotico:

- A. acido solforico
- B. acido fosforico

- C. acido acetico
- D. acido solfidrico
- E. acido cloridrico

► Infatti, la formula è H_3PO_4 .

1661. [M] Dati i seguenti acidi: (1) H_2SO_4 ; (2) CH_3COOH ; (3) H_2S ; (4) HCN ; (5) HClO_4 ; (6) HNO_3 ; (7) H_3PO_4 ; (8) HF , individuare la serie che indica solamente quelli poliprotici.

- A. (1), (2), (3), (7)
- B. (2), (4), (6)
- C. (3), (4), (8)
- D. (1), (5)
- E. (1), (3), (7)

1662. [V] Indicare il solo composto che sciolto in acqua la rende acida.

- A. NaOH
- B. CO_2
- C. NaCl
- D. KBr
- E. BaO

► Infatti, $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$.

1663. Un acido è tanto più forte quanto:

- A. più elevata è la sua costante dielettrica
- B. più elevato è il calore liberato dalla sua dissociazione
- C. più elevato è il pH di una soluzione acquosa
- D. più elevata è la sua costante di dissociazione
- E. più facilmente attacca i metalli

1664. Quale delle seguenti triplete di acidi è disposta in ordine decrescente (da sinistra a destra) di forza acida?

- A. acido cianidrico → acido cloroso → acido solforico
- B. acido solforico → acido solforoso → acido cianidrico
- C. acido acetico → acido nitroso → acido nitrico
- D. acido solforico → acido nitrico → acido perclorico
- E. acido acetico → acido nitroso → acido permanganico

1665. L'acido cloridrico è un acido forte perché:

- A. reagisce con poche sostanze
- B. è un acido poco ionizzato
- C. la sua costante di dissociazione ha un valore compreso tra 10^2 e 10^4
- D. è sempre concentrato
- E. la sua costante di dissociazione ha un valore compreso tra 10^{-4} e 10^{-1}

1666. [M] In soluzione acquosa indica quale, fra gli acidi CH_3COOH e HCl , è più forte:

- A. Sono egualmente forti perché contengono egual numero di atomi di idrogeno dissociabili
- B. CH_3COOH perché ha peso molecolare maggiore
- C. HCl perché ha peso molecolare minore
- D. HCl perché maggiormente dissociato
- E. CH_3COOH perché ha più atomi di idrogeno

1667. Fra gli acidi CH_3COOH e HCl è più forte:

- A. HCl perché ha un peso molecolare minore
- B. HCl perché in soluzione acquosa si ionizza maggiormente
- C. CH_3COOH in quanto contiene due atomi di carbonio
- D. CH_3COOH perché contiene più atomi di idrogeno
- E. sono ugualmente forti perché contengono lo stesso numero di atomi di idrogeno acidi

1668. L'acido X ha $pK = 2$; l'acido Y ha $pK = 4$. Quale delle seguenti affermazioni è CORRETTA?

- A. l'acido X è sempre 100 volte più dissociato dell'acido Y
- B. l'acido Y è un acido inorganico forte
- C. l'acido X è un acido debolissimo
- D. l'acido X è 100 volte più forte dell'acido Y
- E. l'acido X è due volte più dissociato dell'acido Y

► La risposta esatta D. si basa sul fatto che la forza dell'acido è misurata sul valore della sua costante di dissociazione. In questo caso l'acido X ha una costante di 10^{-2} mentre l'acido Y ha una costante di 10^{-4} : il loro rapporto è 100. La risposta A. non è corretta perché è presente l'avverbio *sempre*. Il rapporto tra la dissociazione di X e quella di Y dipende sia dal valore delle due costanti che dalla concentrazione dei due acidi. A diluizione infinita tutte e due gli acidi hanno la stessa forza.

1669. [M] Individuare, tra le seguenti sostanze, l'acido forte in acqua.

- A. acido lattico
- B. acido carbonico
- C. acido acetico
- D. acido cianidrico
- E. acido nitrico

1670. Individuare, tra le seguenti sostanze, l'acido forte:

- A. acido carbonico
- B. acido acetico
- C. acido nitrico
- D. idrossido di sodio
- E. acido oleico

1671. [M] Indicare tra i seguenti acidi quello maggiormente corrosivo per i tessuti epiteliali:

- A. acido etanoico
- B. acido L-ascorbico
- C. acido carbonico
- D. acido solforico
- E. acido citrico

1672. Quale tra i seguenti composti ha comportamento acido in acqua?

- A. HCl
- B. KNO_3
- C. NaOH
- D. KOH
- E. NaCl

1673. Quale, tra i seguenti composti, NON si comporta come acido in soluzione acquosa?

- A. Acido cloridrico
- B. Ammoniaca
- C. Acido muriatico
- D. Acido carbonico
- E. Acido solforico

1674. Quale delle seguenti formule corrisponde a un acido debole?

- A. $HClO_4$
- B. HCN
- C. HNO_3
- D. HCl
- E. NaOH

1675. L'ammoniaca è:

- A. una sostanza insolubile in acqua
- B. un liquido fortemente acido
- C. un gas nobile
- D. un gas che in soluzione acquosa ha caratteristiche basiche
- E. un gas contenente ossigeno

1676. Il composto NH_3 (ammoniaca) è:

- A. un acido triprotico
- B. un acido
- C. una base
- D. un sale acido
- E. un sale

1677. [M/PS] Quando l'acqua si trasforma in ione idronio H_3O^+ , essa si comporta da:

- A. catione
- B. acido
- C. base
- D. anione
- E. anfotita

1678. [M] Quale delle seguenti sostanze in soluzione acquosa si comporta da base?

- A. C_6H_6
- B. CH_3CH_2Br
- C. CH_3COOH
- D. $CH_3CH_2NH_2$
- E. CH_3CH_3

► Le ammine sono derivati dell'ammoniaca, che è una base. Il doppietto elettronico sull'azoto lega il protone.

1679. Per alleviare temporaneamente l'acidità di stomaco si può ingerire un cucchiaino di bicarbonato di sodio sciolto in acqua. Dopo poco tempo si erutta del gas, costituito da:

- A. $N_2 + CO_2 + H_2O$ vap
- B. $CO_2 + O_2 + N_2 + H_2O$ vap
- C. $O_2 + N_2$
- D. $CO_2 + CO + H_2O$ vap
- E. $CO_2 + H_2O$ vap

► Nello stomaco è comunemente presente aria, cioè una miscela di azoto, ossigeno, vapore d'acqua, e altri componenti minori. Lo stimolo dell'eruttazione è provocato dalla liberazione di CO_2 in seguito alla reazione tra il bicarbonato e l'acido cloridrico gastrico; la CO_2 si mescola con l'aria presente e viene espulsa. La reazione che produce CO_2 è $HCO_3^- + H_3O^+ \rightarrow H_2CO_3 \rightarrow H_2O + CO_{2(g)}$.

1680. Quale delle seguenti sostanze è una base?

- A. C_2H_6
- B. $CH_3CH_2NH_2$
- C. C_6H_6
- D. $C_6H_5CH_3$
- E. CH_3CH_2Br

1681. Quali delle seguenti sostanze è una base?

- A. cloruro di idrogeno
- B. idrossido di sodio
- C. acido carbonico
- D. ione ammonio
- E. biossido di carbonio

1682. Quale tra i seguenti composti organici è una base?

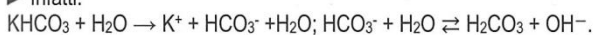
- A. etilammina
- B. acetaldeide

- C. acetammide
- D. propene
- E. etanolo

1683. Indicare quale dei seguenti sali, disciolto in acqua, dà reazione basica.

- A. KHCO_3
- B. AlCl_3
- C. NaNO_3
- D. KCl
- E. NaCl

► Infatti:



1684. [M] L'idrolisi salina è il fenomeno:

- A. per il quale alcuni sali sciolti in acqua si dissociano in ioni
- B. dovuto al passaggio di corrente elettrica continua attraverso soluzioni acquose di Sali
- C. per il quale alcuni sali precipitano in soluzioni acquose
- D. per il quale alcuni sali sciolti in acqua ne provocano la scissione in H_2 e O_2
- E. per il quale alcuni sali reagiscono con l'acqua dando luogo, a seconda dei casi, a soluzioni acquose acide o basiche

► Il sale è un composto che deriva essenzialmente dalla reazione tra un acido e una base. È un elettrolita forte, e quindi in soluzione acquosa lo troviamo completamente dissociato nei suoi ioni. L'idrolisi salina è un fenomeno nel quale gli ioni derivanti dal sale tendono a ricombinarsi con gli ioni derivanti dalla dissociazione dell'acqua per riformare l'acido e/o la base di partenza. Logicamente questo può avvenire solo se i composti formanti il sale erano acidi e/o basi deboli. Nel riformare l'acido o la base di partenza gli ioni provenienti dalla dissociazione del sale sottraggono al prodotto ionico dell'acqua ossidrilioni o idrogenioni, andando a far variare il pH della soluzione.

1685. L'idrolisi salina è il fenomeno:

- A. che provoca la formazione di soluzioni acide o basiche quando determinati tipi di sali, anche se stechiometricamente neutri, vengono disciolti in acqua
- B. della scissione dell'acqua provocata dalla dissoluzione dei sali
- C. corrispondente alla scissione in ioni di carica opposta dei componenti dei sali, quando questi vengono disciolti in acqua
- D. della scissione dell'acqua a mezzo della corrente elettrica
- E. dovuto al passaggio di corrente continua attraverso le soluzioni acquose dei sali

1686. Un sale sciolto in acqua conferisce alla soluzione proprietà acide

- A. si tratta di un fenomeno di elettrolisi
- B. non è possibile che ciò accada
- C. il sale conteneva un acido come impurezza
- D. si è verificata una dialisi dell'acqua
- E. si tratta di un fenomeno di idrolisi

1687. Se si scioglie in acqua pura un sale formato dalla completa neutralizzazione di un acido debole con una base debole si ottiene una soluzione:

- A. acida, basica o neutra a seconda della forza relativa dell'acido e della base
- B. sempre neutra
- C. sempre isotonica
- D. tampone
- E. sempre acida

1688. [V] Un acido ossigenato inorganico è tanto più forte:

- A. quanti meno atomi di ossigeno sono contenuti nella molecola
- B. quanti più atomi di idrogeno sono contenuti nella molecola
- C. quanto più forte è la sua base coniugata
- D. quanto più bassa è la sua costante di dissociazione
- E. quanto più debole è la sua base coniugata

1689. [M] Solo una delle seguenti affermazioni è ERRATA. Quale?

- A. l'acqua è la base coniugata dello ione idronio
- B. lo ione solfato è la base coniugata dell'acido solforico
- C. lo ione carbonato è la base coniugata dello ione idrogenocarbonato
- D. lo ione fluoruro è la base coniugata di HF
- E. HCOOH è l'acido coniugato della base formiato

► Infatti, lo ione idrogeno solfato (HSO_4^-) è la base coniugata dell'acido solforico.

1690. Una soluzione basica è caratterizzata:

- A. dall'ossigeno disciolto a una pressione uguale a quella atmosferica
- B. dalla concentrazione degli ioni ossidrilile superiore a quella degli ioni idrogeno
- C. dalla concentrazione degli ioni ossidrilile inferiore a quella degli ioni idrogeno
- D. dalla concentrazione degli ioni ossidrilile uguale a quella degli ioni idrogeno
- E. dall'ossigeno disciolto a una pressione inferiore a quella atmosferica

1691. Il cianuro di potassio ha reazione basica perché:

- A. l'idrossido di potassio è un elettrolita debole, e l'acido cianidrico è un elettrolita forte
- B. l'acido cianidrico è un elettrolita debole e l'idrossido di potassio è un elettrolita forte
- C. sia l'idrossido di potassio che l'acido cianidrico sono elettroliti forti
- D. l'idrossido di potassio è una base debole
- E. lo ione cianuro ha carattere debolmente acido

► Lo ione cianuro (CN^-) è la base coniugata di un acido debole (HCN) e quindi si comporta da base in acqua.

1692. [M] Quando si scioglie in acqua un sale che si può considerare derivato da un acido forte e da una base forte, la soluzione che si ottiene ha pH neutro. I sali formati da basi forti ed acidi deboli danno luogo a soluzioni basiche, mentre i sali formati da acidi forti e basi deboli danno luogo a soluzioni acide. Una certa soluzione di cloruro di ammonio ha $\text{pH} = 6,2$; una certa soluzione di cianuro di cesio ha $\text{pH} = 8,4$. Pertanto si può affermare che:

- A. l'idrossido di cesio è una base debole, l'ammoniaca è una base forte
- B. l'acido cianidrico è forte
- C. l'idrossido di cesio e l'ammoniaca sono basi deboli
- D. l'idrossido di cesio è una base forte, l'ammoniaca è una base debole
- E. l'idrossido di cesio e l'ammoniaca sono basi forti

1693. Una soluzione acquosa è basica quando la concentrazione molare degli ioni OH^- è:

- A. minore di 10^{-14} mol/l
- B. minore di 10^{-7} mol/l
- C. maggiore di 10^{-7} mol/l
- D. compresa tra 10^{-7} e 10^{-10} mol/l
- E. maggiore di 10^{-14} mol/l

1694. Una soluzione con concentrazione 10^{-9} M di ioni H^+ è:

- A. acida
- B. anfionica
- C. neutra
- D. tampone
- E. basica

1695. [V] Il bicarbonato di sodio sciolto in acqua dà una soluzione:

- A. leggermente acida trattandosi di un sale acido
- B. neutra in quanto il sale è formato da due ioni a carattere neutro
- C. acida in quanto il sale è formato da uno ione a carattere acido e uno a carattere neutro (Na^+)
- D. basica in quanto il sale è formato da uno ione a carattere basico e uno a carattere neutro (Na^+)
- E. neutra con liberazione di CO_2

► Vedi quiz 1694.

1696. [M] Quando si scioglie in acqua il bicarbonato di sodio ($NaHCO_3$) si forma una soluzione:

- A. neutra
- B. eterogenea
- C. debolmente basica
- D. fortemente acida
- E. debolmente acida

► Vedi quiz 1694.

1697. Il bicarbonato di sodio sciolto in acqua dà una soluzione il cui pH è:

- A. neutro
- B. acido o basico a seconda della concentrazione
- C. acido
- D. basico
- E. fortemente acido

► Vedi quiz 1694.

1698. [O] Quando si scioglie in acqua l'idrogenocarbonato (o bicarbonato) di sodio $NaHCO_3$, la soluzione risultante è:

- A. fortemente acida
- B. neutra
- C. effervescente
- D. debolmente basica
- E. debolmente acida

► Infatti, $NaHCO_3 + H_2O \rightarrow Na^+ + HCO_3^- + H_2O$;
 $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 + OH^-$. Oppure: lo ione idrogenocarbonato è la base coniugata di un acido molto debole come l'acido carbonico.

1699. [V] La base coniugata dell'acido cloridrico:

- A. può essere forte o debole, a seconda della concentrazione
- B. è un anfolita
- C. è debole
- D. non esiste
- E. è forte

► È così debole che in acqua non si comporta da base!

1700. [V] Il bicarbonato di sodio $NaHCO_3$ in soluzione si comporta come:

- A. un sale assolutamente neutro
- B. una base debole
- C. un acido forte

- D. una base forte
- E. un acido debole

1701. [V] Quale è la reazione che avviene nello stomaco a seguito della ingestione di bicarbonato di sodio come antiacido?

- A. $Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaClO_3 + CO + HO$
- B. $Na_2CO_3 + HCl \rightarrow Na_2Cl + CO_2 + OH^-$
- C. $NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$
- D. $NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaClO + CO_2 + H_2$
- E. $NaH_2CO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_3CO_3$

1702. Quale tra questi composti è una base debole?

- A. HCl
- B. NH_3
- C. CH_3-COOH
- D. H_2SO_4
- E. NaOH

1703. [O] "Il reagente di Benedict per la ricerca e il dosaggio degli zuccheri riducenti è una soluzione acquosa di citrato rameico e carbonato sodico; quest'ultima sostanza rende la soluzione basica, e gli ioni citrato riducono la tendenza dello ione rameico a precipitare in ambiente basico sotto forma di idrossido. In presenza di zuccheri riducenti, si ottiene un precipitato rosso-mattone di ossido rameoso". Quale delle seguenti affermazioni PUO' essere dedotta dalla lettura del brano precedente?

- A. gli zuccheri riducenti precipitano in ambiente basico
- B. la basicità della soluzione del reattivo è dovuta al sale di sodio
- C. la basicità del reagente di Benedict è dovuta al citrato rameico
- D. la trasformazione del sale rameico in ossido rameoso è una ossidazione
- E. il carbonato sodico impedisce la precipitazione dell'idrossido rameico

► Infatti lo ione carbonato (CO_3^{2-}) che è la base coniugata dello ione idrogenocarbonato (HCO_3^-), un acido molto debole, è una base piuttosto forte.

1704. Indicare quale delle seguenti sostanze dà in acqua una soluzione basica:

- A. CO_2
- B. SO_3
- C. HCl
- D. CH_3COOH
- E. CaO

► Infatti, $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$.

1705. [O/PS] L'ossido di potassio, reagendo con l'acqua, forma:

- A. potassio libero
- B. una soluzione acida
- C. la reazione non avviene
- D. una soluzione basica
- E. un sale

► Infatti, $K_2O + H_2O \rightarrow 2 KOH$.

1706. [V] Se l'ossido di potassio reagisce con l'acqua si forma:

- A. potassio libero e acqua ossigenata
- B. una soluzione acida
- C. una soluzione basica
- D. un sale
- E. una soluzione eterogenea

1707. Mescolando soluzioni contenenti quantità equimolecolari

di KOH e di acido formico si otterrà una soluzione:

- A. basica
- B. con $\text{pH} < 7$
- C. acida
- D. colorata
- E. neutra

► Infatti, $\text{KOH} + \text{HCOOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{K}^+ + \text{HCOO}^-$;
 $\text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOOH} + \text{OH}^-$. Lo ione formiato è la base coniugata di un acido debole come l'acido formico, e quindi è una base.

1708. Una soluzione contenente quantità equimolecolari di acido benzoico ed idrossido di potassio è:

- A. colorata
- B. basica
- C. acida
- D. neutra
- E. nessuna di queste

► Infatti, $\text{C}_6\text{H}_5\text{—COOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{C}_6\text{H}_5\text{—COO}^- + \text{K}^+$;
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{—COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{—COOH} + \text{OH}^-$. Lo ione benzoato è la base coniugata di un acido debole, l'acido benzoico.

1709. Mescolando soluzioni contenenti quantità equimolecolari di KOH e di acido formico si otterrà una soluzione:

- A. basica
- B. colorata
- C. neutra
- D. acida
- E. nessuna di queste

1710. Mescolando soluzioni contenenti quantità equimolari di NH_3 e di HCl si ottiene una soluzione:

- A. neutra
- B. basica
- C. viscosa
- D. acida
- E. isosmotica

► Infatti, $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$; $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$. Lo ione ammonio è l'acido coniugato della base debole ammoniacca e quindi si comporta da acido. Lo ione cloruro è la base coniugata dell'acido cloridrico, che è un acido forte, e quindi non si comporta da base.

1711. Mescolando volumi uguali di soluzioni acquose equimolari di ammoniaca (NH_3) e acido cloridrico (HCl) si ottiene, a 25 °C, una soluzione:

- A. neutra
- B. poco basica
- C. molto basica
- D. basica
- E. acida

1712. Sciogliendo cloruro di ammonio nell'acqua distillata si osserva che:

- A. il pH aumenta, a causa degli ioni cloruro
- B. si liberano in soluzione ioni Cl^- e NH_4^+
- C. il pH rimane neutro
- D. il pH diminuisce
- E. il pH diventa basico, a causa della presenza di ammoniaca

1713. [M] "Quando si aggiunge gradualmente una base a una soluzione di un acido, il pH della soluzione aumenta gradualmente; se si riportano su di un grafico i valori del pH (ordinate) in funzione della

quantità di base aggiunta (ascisse), la pendenza della curva così ottenuta risulta massima in corrispondenza del punto di equivalenza, dove l'acido è completamente neutralizzato. Questa parte del grafico in cui la pendenza è maggiore è chiamata punto di fine neutralizzazione, e l'intera operazione di aggiunta della base e di determinazione del punto di fine neutralizzazione è detta titolazione." **Quale delle seguenti affermazioni PUÒ essere dedotta dalla lettura del brano precedente?**

- A. la curva descritta nel brano è crescente
- B. la curva descritta nel brano è un'iperbole
- C. in corrispondenza del punto di fine neutralizzazione la curva descritta nel brano è quasi orizzontale
- D. la curva descritta nel brano cresce solo in corrispondenza del punto di fine neutralizzazione
- E. al punto di fine neutralizzazione il pH raggiunge il valore minimo

1714. Una soluzione neutra è caratterizzata:

- A. da un composto contenente un egual numero di atomi di idrogeno e di ossigeno
- B. dalla concentrazione dello ione idrogeno uguale a quella dello ione ossigeno
- C. da una pressione osmotica uguale a quella atmosferica
- D. dalla concentrazione dell'idrogeno uguale a quella dell'ossigeno
- E. dalla concentrazione dello ione idrogeno uguale a quella dello ione ossidrile

1715. Miscelando 100 mL di una soluzione di NaOH 1M con 100 mL di una soluzione di HCl 1M si ottiene

- A. una soluzione satura
- B. una soluzione basica
- C. una soluzione acida
- D. una soluzione salina a pH neutro
- E. le due soluzioni non sono tra loro miscibili

► Infatti, si tratta di quantità equimolecolari di una base e di un acido forti.

1716. Si consideri la reazione necessaria per neutralizzare 1 litro di soluzione 0,5 M di HCl, ottenendo come prodotto NaCl. Quale affermazione in merito è FALSA?

- A. La neutralizzazione di HCl con NaOH dà come risultato NaCl che è un sale
- B. Aggiungendo 1 litro di una soluzione 0,5 M di NaOH, a seguito della neutralizzazione di HCl, si ottiene una soluzione 0,25 M di NaCl
- C. La neutralizzazione può essere ottenuta aggiungendo 1 litro di soluzione 0,5 M di NaOH
- D. La soluzione che si forma, contenente NaCl, è acida a causa della forte acidità di HCl
- E. Una volta avvenuta la neutralizzazione di HCl, la soluzione di NaCl avrà $\text{pH} = 7$

► Poiché la reazione è una reazione di neutralizzazione tra un acido forte e una base forte non rimane HCl per dare proprietà acide alla soluzione risultante.

1717. [M] Quale di questi composti, disciolto in acqua, dà una soluzione con pH neutro?

- A. Na_2S
- B. NH_4Cl
- C. BaCl_2
- D. NaHCO_3
- E. $\text{Ca}(\text{OH})_2$

► Infatti, si tratta di un sale formato da base forte [$\text{Ba}(\text{OH})_2$] e acido forte (HCl).

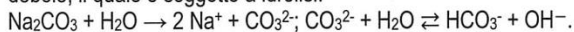
1718. Una soluzione di KBr all' 1% è:

- A. ipertonica
- B. isotonica
- C. neutra
- D. basica
- E. acida

1719. Quale di questi composti dà soluzioni acquose non neutre?

- A. KI
- B. Na₂CO₃
- C. KCl
- D. NaNO₃
- E. glucosio

► Infatti, si tratta di un sale formato da una base forte e un acido debole, il quale è soggetto a idrolisi.



Gli altri (con l'esclusione del glucosio che non ha proprietà acide o basiche) sono Sali formati da acidi forti e da basi forti.

1720. Una soluzione che fa arrossare la cartina al tornasole contiene:

- A. idrossido di sodio
- B. cloruro di sodio
- C. ammoniaca
- D. acido carbonico
- E. bicarbonato di sodio

► Il tornasole è un indicatore che quando è rosso indica un pH acido, come quello prodotto dall'acido carbonico.

1721. [M/PS] Indicare l'effetto di un acido forte su una cartina al tornasole:

- A. la colora di giallo
- B. la colora di rosso
- C. la colora di verde
- D. scioglie la cartina
- E. la colora di blu

1722. Una soluzione acida è caratterizzata:

- A. da un composto inorganico idrogenato
- B. dalla concentrazione degli ioni idrogeno superiore a quella degli ioni ossidrilici
- C. dalla concentrazione degli ioni idrogeno inferiore a quella degli ioni ossidrilici
- D. da idrogeno disciolto ad una concentrazione uguale a quella dell'ossigeno
- E. da idrogeno disciolto ad una concentrazione superiore a quella dell'ossigeno

1723. Quali dei seguenti composti dà una soluzione acquosa acida?

- A. NH₄Cl
- B. KBr
- C. Na₃PO₄
- D. CH₃CO₂K
- E. CaCO₃

► Infatti, $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$;
 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$. Vedi quiz 1724 e 1725.

1724. Quale delle seguenti soluzioni acquose è acida?

- A. bicarbonato di sodio
- B. cloruro di ammonio
- C. acetato di potassio
- D. cloruro di potassio

E. acetato di sodio

1725. Il cloruro di ammonio in acqua dà:

- A. un'idrolisi acida
- B. un'idrolisi basica
- C. una reazione di neutralizzazione
- D. un sistema tampone
- E. un'idrolisi neutra

1726. Rispetto all'acqua pura, una soluzione di KNO₃:

- A. ha la stessa acidità
- B. è di poco più basica
- C. è meno acida
- D. è più basica o più acida a seconda della concentrazione
- E. è più acida

1727. Rispetto all'acqua pura, una soluzione di NaCl:

- A. ha la stessa acidità
- B. è meno acida
- C. è più basica o più acida a seconda della concentrazione
- D. è meno basica
- E. è più acida

1728. [O] L'acido nitrico è forte, l'acido nitroso è debole; il pH di una soluzione acquosa di acido nitroso risulterà sicuramente maggiore di quello di una soluzione acquosa di acido nitrico:

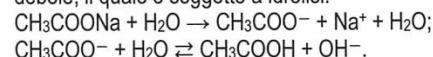
- A. se la soluzione di acido nitroso è più concentrata di quella di acido nitrico
- B. sempre
- C. se le due soluzioni hanno la stessa concentrazione
- D. solo se le due soluzioni si trovano alla stessa temperatura
- E. mai

► Infatti, a parità di concentrazione l'acido forte produrrà ioni H₃O⁺ in quantità maggiore di quella prodotta dall'acido debole.

1729. Il pH di una soluzione di acetato di sodio è:

- A. indefinibile
- B. acido
- C. basico
- D. neutro
- E. zero perché il composto è un sale

► Infatti, si tratta di un sale formato da una base forte e un acido debole, il quale è soggetto a idrolisi.



1730. La reazione di neutralizzazione avviene tra:

- A. due basi
- B. una base e un acido
- C. un acido e una ammina
- D. due acidi
- E. un acido e un alcol

► La parola *neutralizzazione* nei quiz è intesa sia come reazione tra un acido e una base (come in questo quiz) e come raggiungimento della neutralità in termini di pH. Non sempre infatti una reazione tra un acido e una base porta a pH neutro. Il pH infatti dipende dalla forza dell'acido e della base.

1731. Un acido reagisce con una base per formare acqua e un sale. Questo processo è chiamato:

- A. idrolisi
- B. esterificazione

- C. neutralizzazione
- D. acidificazione
- E. combustione

1732. [O/PS] In una reazione di neutralizzazione si ha sempre che:

- A. la concentrazione finale degli ioni idrogeno è nulla
- B. il pH finale è minore di quello iniziale
- C. il pH finale è maggiore di quello iniziale
- D. il pH finale è diverso da quello iniziale
- E. il pH finale è uguale a quello iniziale

1733. Al termine di ogni reazione di neutralizzazione si ha sempre che:

- A. il pH > 7
- B. il pH = 7
- C. la concentrazione degli idrogenioni è zero
- D. una mole di base ha reagito con una mole di acido
- E. un equivalente di base ha reagito con un equivalente di acido

1734. [M] "Per determinare quantitativamente il carbonio e l'idrogeno presenti in una sostanza organica, un campione pesato di quest'ultima viene bruciato in eccesso di ossigeno, in modo che il carbonio venga convertito quantitativamente in anidride carbonica, e l'idrogeno venga convertito quantitativamente in acqua. Si fanno poi passare i gas prodotti dalla combustione prima in un tubo contenente idrossido di potassio, che trattiene quantitativamente l'anidride carbonica, con formazione di carbonato di potassio, e poi in altro tubo contenente cloruro di calcio, che assorbe quantitativamente l'acqua. Dall'aumento di peso del primo tubo si risale, mediante un calcolo stechiometrico, alla quantità di carbonio presente nel campione, mentre dall'aumento di peso del secondo tubo si risale, mediante un altro calcolo stechiometrico, alla quantità di idrogeno presente nel campione". **Quale delle seguenti affermazioni PUÒ essere dedotta dalla lettura del brano precedente?**

- A. nel secondo tubo si ha la reazione tra idrogeno e cloruro di calcio
- B. nel primo tubo il carbonio reagisce con l'idrossido di potassio formando carbonato di potassio
- C. nel primo tubo avviene la reazione tra l'anidride carbonica e l'idrossido di potassio
- D. la quantità di carbonio presente nel campione è esattamente uguale all'aumento di peso del primo tubo
- E. bruciando una sostanza organica l'idrogeno viene convertito solo in parte in acqua

► La reazione tra CO_2 e KOH , con formazione di K_2CO_3 , è una reazione acido-base.

1735. [M] Quante moli di HCl sono presenti in 100 litri di soluzione acquosa di tale sostanza a pH = 5?

- A. 0,000001
- B. 0,005
- C. 100
- D. 0,001
- E. 0,00001

► HCl è un acido forte completamente dissociato. La $[\text{H}^+]$ coincide con la concentrazione dell'acido. A pH = 5, $[\text{H}^+] = 10^{-5}$ mol/L; quindi $[\text{HCl}] = 10^{-5}$ mol/L e, di conseguenza $10^{-5} \cdot 100 = 10^{-3} = 0,001$ moli.

1736. Indicare quante moli di HCl sono presenti per litro in una soluzione di HCl a pH = 3.

- A. 0,003
- B. 0,1
- C. 0,001
- D. 103
- E. 3

► Vedi quiz 1735.

1737. [V] Quante moli di HCl sono necessarie per preparare 500 ml di una soluzione a PH = 3?

- A. $5 \cdot 10^{-2}$
- B. 10^3
- C. $5 \cdot 10^{-4}$
- D. 10^{-3}
- E. $5 \cdot 10^3$

1738. Quante moli per litro di ossidrilioni contiene l'acqua pura a 25 °C?

- A. 0,0000007
- B. 0,00000011
- C. 0,0000001
- D. 0,000000101
- E. 0,00000001

► H_2O è un elettrolita debole poco dissociato, il cui prodotto ionico è $K_w = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$. Di conseguenza, $[\text{OH}^-] = 10^{-14}/[\text{H}^+]$. A 25 °C, l'acqua pura ha pH = 7, $[\text{H}^+] = 10^{-7}$ mol/L quindi: $[\text{OH}^-] = 10^{-14}/10^{-7} = 10^{-7} = 0,0000001$ mol/L.

1739. A 25° C, 1 litro di acqua pura contiene:

- A. 0,1 moli di ossidrilioni
- B. 1 mole di ossidrilioni
- C. 0,0000001 moli di ossidrilioni
- D. 0,001 moli di ossidrilioni
- E. 0,000001 moli di ossidrilioni

► Vedi quiz 1738.

1740. La concentrazione espressa in moli per litro di idrogenioni nel sangue è compresa fra:

- A. 0,00000 - 0,0000001
- B. 0,0000007 - 0,000001
- C. 0,000002 - 0,000002
- D. 0,00000001 - 0,0000001
- E. 0,000001 - 0,0001

► Il sangue ha pH = 7,4, cioè compreso tra 8 e 7. Quindi, $[\text{H}^+]$ è compresa tra 10^{-8} e 10^{-7} , quindi tra 0,00000001 - 0,0000001.

1741. [O] Ciro ha mangiato un'arancia. Sapendo che gli acidi presenti nell'arancia sono deboli, e che l'acido cloridrico contenuto nel succo gastrico è forte, il pH (normalmente tra 2 e 3) nel succo gastrico di Ciro, dopo aver mangiato l'arancia, verosimilmente:

- A. diventa minore di 1
- B. diventa neutro
- C. si abbassa
- D. non si modifica sostanzialmente
- E. diventa maggiore di 7

► Infatti gli acidi dell'arancia sono deboli e quindi la loro dissociazione nello stomaco (in presenza di H_3O^+) è "quasi" nulla (quindi il pH cambia pochissimo).

1742. Il cloruro di sodio, il carbonato di sodio e il cloruro d'ammonio sono sostanze che in soluzione acquosa:

- A. si dissociano completamente solo a grande diluizione
- B. danno soluzioni con pH diversi
- C. danno soluzioni neutre
- D. precipitano
- E. nessuna delle altre risposte

► Infatti, NaCl è un sale di acido e base forti cui corrisponde un pH neutro in soluzione. Na_2CO_3 è un sale di base forte e acido debole soggetto a idrolisi in soluzione: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$; $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ (pH basico). NH_4Cl è un sale di acido forte e base debole soggetto a idrolisi in soluzione. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$; $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ (pH acido).

1743. Quale delle seguenti soluzioni ha il pH minore?

- A. HCl 0,2 N
- B. HCl 1 N
- C. HCl 0,01 N
- D. HCl 0,8 N
- E. HCl 0,1 N

► Infatti, trattandosi dello stesso acido forte, il pH dipende dalla concentrazione in modo inversamente proporzionale.

1744. Quale delle seguenti soluzioni ha il pH più basso?

- A. acido perclorico 0,01 M
- B. ammoniaca 1 M
- C. acido acetico 0,5 M
- D. idrossido di potassio 0,5 M
- E. acido cloridrico 0,1 M

► Infatti dei 5 composti solo 3 sono acidi: di questi, uno (acido acetico) è un acido debole; i 2 restanti (acido perclorico e acido cloridrico) sono acidi forti e il pH dipende dalla concentrazione in modo inversamente proporzionale.

1745. [V] Quale delle seguenti soluzioni ha pH minore?

- A. NaOH 10^{-3} M
- B. NaOH 10^{-4} M
- C. NaOH 0,01 M
- D. NaOH 0,1 M
- E. NaOH 1 M

► Trattandosi di una base forte, quella più diluita (a concentrazione minore).

1746. Quale tra queste soluzioni ha pH = 3?

- A. nessuna
- B. acido acetico 0,001 M
- C. acido cloridrico 0,001 M
- D. ammoniaca 0,001 M
- E. acido solforico 0,001 M

► $\text{pH} = 3$, $[\text{H}^+] = 10^{-3} = 0,001$ M.

1747. Partendo da una soluzione di acido cloridrico con pH uguale a 1 (soluzione A), desidero ottenere una soluzione con pH uguale a 4 (soluzione B). Di quante volte devo diluire la soluzione A per ottenere la soluzione B?

- A. 4
- B. 1000
- C. 3
- D. 10.000
- E. 104

► $\text{pH} = 1$, $[\text{H}^+] = 10^{-1}$, $\text{pH} = 4$, $[\text{H}^+] = 10^{-4}$, diluire 1000 volte.

1748. [M] Se si vuole ottenere una soluzione acquosa a pH = 4 partendo da una soluzione acquosa a pH = 2, un litro di quest'ultima va diluito con acqua fino a:

- A. 6 L

- B. 2 L
- C. 10 L
- D. 100 L
- E. 1000 L

► Vedi quiz 1747.

1749. Se si vuole ottenere una soluzione acquosa a pH = 6 partendo da una soluzione acquosa a pH = 2, un litro di quest'ultima va diluito con acqua fino a:

- A. 2 L
- B. 10 L
- C. 10.000 L
- D. 6 L
- E. 1000 L

► Vedi quiz 1747.

1750. Avendo un litro di una soluzione di acido forte a pH = 3,5 per ottenere un pH = 6,5 è necessario diluire a:

- A. 100 litri
- B. 1000 litri
- C. 7 litri
- D. 3 litri
- E. 50 litri

► Vedi quiz 1747.

1751. Qual è il volume di NaOH 0,2M necessario per portare a pH = 7 un volume di 50 mL di una soluzione 0,1M di HCl:

- A. 50 mL
- B. 100 mL
- C. 25 mL
- D. 500 mL
- E. 5 mL

► $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$. 0,1 moli : 1000 mL = x : 50 mL, x = $0,1 \cdot 50/1000 = 0,005$ moli HCl e NaOH. 0,005 moli : x = 0,2 moli : 1000 mL, x = $1000 \cdot 0,005 : 0,2 = 25$ mL. Più sinteticamente: $N_a V_a = N_b V_b$ $50 \cdot 0,1 = 0,2 \cdot V_b$. Da cui si ricava V_b .

1752. [O] Calcolare il pH di una soluzione ottenuta aggiungendo 100 ml di una soluzione 0,1 M di HCl a 50 ml di una soluzione 0,2 M di NaOH.

- A. 14,00
- B. 8,00
- C. 1,00
- D. 5,00
- E. 7,00

► $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$. Al termine dell'aggiunta, il volume complessivo risulta di 150 mL. 100 mL di HCl 0,1 M = 0,01 mol. 50 mL di NaOH 0,2 M = 0,01 mol. Si tratta di quantità equivalenti, quindi il pH della soluzione è 7,00.

1753. Nella titolazione tra HCl ed NaOH il punto di equivalenza si raggiunge a :

- A. pH = 7
- B. pH = 14
- C. pH = > 7
- D. pH = 0
- E. pH = < 7

1754. Quale tra le seguenti affermazioni è esatta?

- A. Il $\text{pH} = -\log [\text{OH}^-]$
- B. L'acido cloridrico (HCl) è un acido forte e la sua base coniugata (Cl^-) è una base altrettanto forte
- C. Per neutralizzare una soluzione 0,1 molare HCl occorre una eguale quantità di una soluzione 0,1 molare di NaOH
- D. Un acido forte si ionizza solo parzialmente in soluzione acquosa
- E. Nell'acqua pura la concentrazione di ioni $[\text{H}_3\text{O}^+]$ è 10^{-6} molare

► $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$. Avendo le due soluzioni eguale concentrazione, per neutralizzarsi devono reagire in quantità eguali.

1755. [V] In che rapporto deve essere diluita una soluzione acquosa di un acido forte affinché il pH passi da 4 a 5?

- A. 5:4
- B. 1:9
- C. 1:1
- D. 1:10
- E. 4:5

► Infatti, un aumento di 1 unità di pH corrisponde a una diluizione di 10 volte.

1756. Se si diluiscono 100 mL di una soluzione acquosa di un acido forte a $\text{pH} = 3$, aggiungendo acqua fino al volume di 10 L, il pH diventa:

- A. 4
- B. 0,3
- C. 3,10
- D. 0,03
- E. 5

► Infatti, a una diluizione di 100 volte corrisponde una differenza (aumento) di 2 unità di pH.

1757. [O] Se si diluisce 1 L di soluzione acquosa a $\text{pH} = 2$, aggiungendo acqua fino al volume di 10 L, il pH:

- A. diventa 10
- B. diventa 1
- C. diventa 2,1
- D. non varia
- E. diventa 3

1758. Variando il valore di pH di una soluzione da 4 a 6 la concentrazione degli ioni idrogeno in soluzione:

- A. diminuisce di 100 volte
- B. aumenta di 2 volte
- C. diminuisce di 2 volte
- D. aumenta di 100 volte
- E. si dimezza

► $\text{pH} = 4$, $[\text{H}^+] = 10^{-4}$, $\text{pH} = 6$, $[\text{H}^+] = 10^{-6}$, 100 volte inferiore.

1759. [O] Una soluzione acquosa 0,001 M di acido acetico (acido debole) ha pH:

- A. minore di 3
- B. 3
- C. 10^3
- D. 10^{-3}
- E. maggiore di 3

► Per acido forte 0,001 M, $[\text{H}^+] = 0,001$ moli = 10^{-3} moli, cioè $\text{pH} = 3$. Per acido debole, $\text{pH} > 3$.

1760. [M/PS] Quando si scioglie in acqua il composto NaOH, il pH della soluzione ottenuta è sempre:

- A. > 7
- B. < 7
- C. > 6 e < 8
- D. > 7 per soluzioni concentrate, < 7 per soluzioni diluite
- E. = 7

1761. Quando si scioglie in acqua il composto NH_3 , il pH della soluzione ottenuta è sempre:

- A. < 7
- B. = 7
- C. > 6 e < 8
- D. > 7 per soluzioni concentrate, < 7 per soluzioni diluite
- E. > 7

1762. [O] Se un litro di soluzione acquosa contiene 9,8 g di H_2SO_4 (P.M. = 98 u.m.a.) e 4,0 g di NaOH (P.M. = 40 u.m.a.), il suo pH è:

- A. 9,8
- B. 4
- C. inferiore a 4
- D. neutro
- E. superiore a 9,8

► Poiché H_2SO_4 $9,8/98 = 0,1$ moli, NaOH $4/40 = 0,1$ moli, la reazione è: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$. HSO_4^- (che deriva dalla dissociazione del sale) è un acido quasi forte e quindi il valore del pH è un po' più alto di 1.

1763. [M/PS] Se un litro di soluzione acquosa contiene 360 g di HCl (P.M. = 36 u.m.a.) e 360 g di NaOH (P.M. = 40 u.m.a.), il suo pH è:

- A. 8
- B. minore di 7
- C. neutro
- D. maggiore di 7
- E. 12

► Vedi quiz 1762.

1764. [O] Se un litro di soluzione acquosa contiene 360 g di HCl (P.M. = 36) e 360 g di NaOH (P.M. = 40), il suo pH è:

- A. superiore a 10,0
- B. superiore a 8,0
- C. neutro
- D. superiore a 7,0
- E. inferiore a 7,0

► Vedi quiz 1762.

1765. Una soluzione acquosa A contiene due moli per litro dell'acido forte HCl e una soluzione acquosa B contiene una mole per litro di HCl. Il pH della soluzione A:

- A. non è calcolabile
- B. è inferiore a quello della soluzione B
- C. è comunque superiore a 1
- D. è uguale a quello della soluzione B
- E. è superiore a quello della soluzione B

1766. [O] Se un litro di soluzione acquosa di HCl a $\text{pH} = 4$ viene diluito con acqua a 10 litri, il pH della soluzione ottenuta è:

- A. 10
- B. 14
- C. 0,4
- D. 5
- E. 3

1767. [M] Se un soluzione acquosa di HCl (1 L) avente pH = 4 viene diluita con acqua a un volume dieci volte maggiore (a 10 L), il pH della soluzione ottenuta è:

- A. 0,4
- B. 5
- C. 4,5
- D. 3
- E. 10

1768. Aggiungendo 900 mL di acqua pura a 100 mL di una soluzione di acido forte avente pH 4, il pH della soluzione è:

- A. 5
- B. invariato
- C. 4,5
- D. 3
- E. circa 3,9

1769. Se un litro di soluzione acquosa di HCl a pH = 4 viene diluito con acqua a 100 litri, il pH della soluzione ottenuta è:

- A. 6
- B. 3
- C. 14
- D. 10
- E. 0,4

1770. [M] Miscelando volumi eguali di soluzioni equimolari di HCl a pH = 2 e di NaOH a pOH = 2 si ottiene una soluzione avente:

- A. pH = 2
- B. pOH = 4
- C. pH = 7
- D. pH = 4
- E. pOH = 2

1771. [O] Una soluzione acquosa a 25°C in cui la concentrazione di H^+ è uguale a 10^{-5} M e la concentrazione di OH^- è pari a 10^{-8} M:

- A. ha pH 0,8
- B. ha pH 0,5
- C. ha pH 8,0
- D. non esiste
- E. ha pH 5,0

► Infatti, $[H^+] \cdot [OH^-] = K_w = 10^{-14}$.

1772. Una soluzione acquosa contiene, in ogni litro, 0,0001 moli di un acido ed ha pH = 4,8. Ciò significa che l'acido contenuto nella soluzione è sicuramente:

- A. forte
- B. diprotico
- C. inorganico
- D. organico
- E. debole

► Infatti, se si trattasse di un acido forte, $[H^+] = 10^{-4}$, cioè pH = 4; essendo il pH maggiore di 4, l'acido è debole.

1773. [V] Se la soluzione acquosa 0,1 M di una sostanza ha un pH uguale 4,5 la sostanza in soluzione è:

- A. un acido forte
- B. un acido debole
- C. una sostanza neutra
- D. una base di Lewis
- E. una base debole

► Infatti, se si trattasse di un acido forte, $[H^+] = 10^{-1}$, cioè pH = 1; essendo il pH maggiore di 1, l'acido è debole.

1774. [V] La soluzione acquosa 0,001 M di un acido ha pH = 4. Il soluto è sicuramente:

- A. un acido biprotico
- B. un acido organico
- C. un acido forte
- D. un acido debole
- E. un acido triprotico

► Infatti, se si trattasse di un acido forte, $[H^+] = 10^{-3}$, cioè pH = 3; essendo il pH maggiore di 3, l'acido è debole.

1775. Un acido debole:

- A. è scarsamente dissociato in soluzione acquosa
- B. ha comportamento leggermente basico
- C. è costituito da legami deboli
- D. ha comportamento sia basico che acido
- E. ha basso peso specifico

1776. [V] Se una soluzione acquosa di un acido monoprotico ha pH = 3 e contiene 0,001 moli di acido per litro, si può essere certi che essa:

- A. contiene un acido forte
- B. contiene un acido poco dissociato
- C. contiene un acido organico
- D. è un sistema tampone
- E. contiene un acido debole

1777. Una soluzione di acido, il cui pH è 3, contiene 0,001 moli di un acido monoprotico per litro. Ciò significa che la soluzione:

- A. costituisce un sistema tampone
- B. contiene una miscela di acido forte e acido debole
- C. contiene un acido debole
- D. contiene un acido forte
- E. contiene un acido triprotico

1778. [O] Una soluzione di acido formico 0,1 M ($K_a = 4,8 \cdot 10^{-5}$) è:

- A. acida come una soluzione 0,1 M di acido cloridrico
- B. più acida di una soluzione 0,1 M di acido cloridrico
- C. basica
- D. meno acida di una soluzione 0,1 M di acido cloridrico
- E. neutra

1779. Una soluzione di acido acetico ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$) 1 M è:

- A. più acida di una soluzione 1 M di acido nitrico
- B. è neutra
- C. ha la stessa acidità di una soluzione 1 M di acido nitrico
- D. meno acida di una soluzione 1 M di acido nitrico
- E. nessuna delle risposte precedenti è corretta

1780. [V/PS] Una soluzione di acido acetico 0,1 M ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$) è:

- A. basica
- B. più acida di una soluzione 0,1 M di acido cloridrico
- C. neutra
- D. meno acida di una soluzione 0,1 M di acido cloridrico
- E. acida come una soluzione 0,1 M di acido cloridrico

1781. La soluzione acquosa A contiene una mole per litro di H_2CO_3 , mentre la soluzione acquosa B contiene una mole per litro di H_2SO_4 . Il pH della soluzione A è:

- A. uguale a quello della soluzione B perché i due acidi hanno la stessa forza
- B. maggiore di quello della soluzione B
- C. uguale a quello della soluzione B perché entrambi gli acidi sono diprotici

- D. non si può rispondere senza conoscere le rispettive K_a
 E. minore di quello della soluzione B

► Infatti, H_2CO_3 è un acido debole mentre H_2SO_4 è un acido forte.

1782. [V] Quale delle seguenti soluzioni è quella più basica?

- A. NaOH 10^{-3} M
 B. KOH 0,1 M
 C. KOH 0,01 M
 D. NaOH 1 M
 E. LiOH 10^{-4} M

► Infatti, trattandosi in tutti i casi di basi forti, i corrispondenti pH sono rispettivamente: 11, 13, 12, 14, 10.

1783. Il pH di una soluzione acquosa di HCl 0,015 M rispetto al pH di una soluzione acquosa di HNO_3 0,015 M è:

- A. dipendente dai volumi delle soluzioni
 B. uguale
 C. il doppio
 D. circa il triplo
 E. la metà

► Infatti, si tratta in entrambi i casi di un acido monoprotico forte, in grado per dissociazione di liberare in soluzione un H^+ . Essendo le due soluzioni di pari concentrazione, il pH risulta uguale.

1784. Se la concentrazione degli ioni OH^- in una soluzione acquosa è pari a 10^{-3} M, qual è il valore del pOH?

- A. 0,001
 B. 3
 C. 11
 D. Non è determinabile perché manca la concentrazione degli H^+ in soluzione
 E. 13,999

Il pH

1785. Si definisce pH di una soluzione:

- A. il logaritmo decimale della concentrazione degli ioni H_3O^+
 B. la concentrazione molare degli ioni H_3O^+
 C. il logaritmo del rapporto fra il prodotto ionico dell'acqua e la concentrazione degli ioni H^+
 D. il logaritmo decimale cambiato di segno della concentrazione molare degli ioni H_3O^+
 E. il logaritmo cambiato di segno del prodotto ionico dell'acqua

1786. Cos'è il pH?

- A. il logaritmo del reciproco della concentrazione ossidrilionica
 B. il logaritmo naturale della concentrazione di ioni H^+
 C. il logaritmo dell'inverso della concentrazione di ioni H^+ e OH^-
 D. il logaritmo dell'inverso della concentrazione di ioni H^+
 E. l'esponente della potenza in base 10 che esprime la concentrazione di ioni H^+

1787. Il pH è definito come:

- A. $\ln [H^+]$
 B. $\log [OH^-]$
 C. $\log [H^+]$
 D. $-\ln [H^+]$
 E. $-\log [H^+]$

1788. Il pH è:

- A. $-\log_{10} 1/[H^+]$
 B. $-\log_{10} [H^+]$

- C. $\log_{10} [H^+]$
 D. $-\log_0 [H^+]$
 E. $\log_e [H^+]$

1789. Il pH è:

- A. una misura della pressione dell'idrogeno in soluzioni non acquose
 B. un modo per esprimere la concentrazione degli ioni H^+
 C. il simbolo della neutralità di una soluzione
 D. l'unità di misura della pressione osmotica
 E. un altro modo per esprimere la costante di Plank h

1790. Il valore di pH di una soluzione informa su:

- A. la concentrazione di ioni idronio
 B. la pressione osmotica
 C. il contenuto di ioni
 D. la concentrazione di molecole neutre
 E. il punto di ebollizione

1791. Il pH:

- A. aumenta se la concentrazione ossidrilionica diminuisce
 B. aumenta se la concentrazione ossidrilionica aumenta
 C. aumenta se la concentrazione idrogenionica aumenta
 D. diminuisce se la concentrazione idrogenionica diminuisce
 E. diminuisce se la concentrazione ossidrilionica aumenta

1792. La concentrazione protonica è indicata da:

- A. pOH
 B. frazione molare
 C. molarità
 D. normalità
 E. pH

1793. Quale delle seguenti proprietà NON è colligativa?

- A. l'abbassamento della temperatura di congelamento di una soluzione rispetto al solvente puro
 B. la tensione di vapore di una soluzione
 C. il pH di una soluzione
 D. la pressione osmotica di una soluzione
 E. l'innalzamento della temperatura di ebollizione di una soluzione rispetto al solvente puro

1794. [M] Il pH della soluzione acquosa di un sale:

- A. dipende dalla natura degli ioni della sostanza
 B. è sempre tra 6 e 8
 C. è sempre acido
 D. è sempre basico
 E. è sempre neutro

1795. Il pH di una soluzione acquosa di una sostanza salina

- A. è sempre neutro, perché tutti gli ioni in acqua sono neutri
 B. dipende dalla natura degli ioni della sostanza
 C. è sempre uguale a 7
 D. è sempre basico, perché gli ioni a carattere basico prevalgono sempre
 E. è sempre basico, perché non esistono acidi salini

1796. Ad un valore del pH uguale al proprio punto isoelettrico un anfolita:

- A. presenta un numero di cariche positive uguale a quello delle cariche negative
 B. è prevalentemente dissociato come base se il pH è minore di 7
 C. è totalmente indissociato
 D. presenta un massimo di dissociazione sia come acido che come base
 E. è prevalentemente dissociato come acido se il pH è minore di 7

1797. Il pH dell'acqua pura a 25°C è:

- A. 10^{-7}
- B. 7
- C. 0
- D. 10^{-1}
- E. 10

1798. Il pH dell'acqua pura è:

- A. 7 a qualsiasi T
- B. 10^{-7}
- C. 14 a qualsiasi T
- D. -7
- E. 7 a 25 °C

1799. La somma fra il pH e il pOH di una soluzione acquosa è:

- A. 14 a 25°C
- B. 14 a qualsiasi temperatura
- C. 7 a qualsiasi temperatura
- D. 14 solo se la soluzione è neutra
- E. 10^{-14} a qualsiasi temperatura

1800. [O] La relazione $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ è valida:

- A. solo per soluzioni basiche
- B. per tutte le soluzioni acquose
- C. solo per soluzioni acquose neutre
- D. solo per soluzioni acide
- E. per tutte le soluzioni, anche non acquose

1801. [O] La relazione $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ è valida:

- A. solo per soluzioni acquose basiche
- B. solo per soluzioni acquose neutre
- C. solo per soluzioni acquose contenenti un acido o una base
- D. per qualsiasi soluzione, anche non acquosa purché contenente un acido e una base
- E. per tutte le soluzioni acquose

1802. La relazione $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ a 25 °C è valida

- A. per tutte le soluzioni acquose
- B. per qualsiasi soluzione, anche non acquosa purché contenente un acido e una base
- C. solo per l'acqua pura
- D. solo per le soluzioni acquose neutre
- E. solo per le soluzioni acquose contenenti un acido o una base

1803. Per aggiunta di un acido ad acqua pura:

- A. la concentrazione di OH^- aumenta
- B. il pH aumenta
- C. il pH diminuisce
- D. il pH rimane inalterato
- E. la concentrazione di H_3O^+ diminuisce

1804. Aggiungendo acido solforico a una soluzione:

- A. il pH diminuisce
- B. il pH cresce
- C. il pH diventa maggiore di 10
- D. il pH diventa maggiore di 7
- E. il pH non cambia

1805. Una soluzione acquosa è basica quando il suo pH:

- A. è superiore a 7
- B. è superiore a 5
- C. è inferiore a 5
- D. è uguale a 5
- E. è compreso tra 0 e 10

1806. Cosa succede se si scioglie ammoniaca in acqua:

- A. la soluzione diventa acida e il pH si alza sopra 7
- B. la soluzione diventa basica ma il pH rimane attorno a 7
- C. la soluzione diventa basica e il pH si abbassa sotto 7
- D. la soluzione diventa acida e il pH si abbassa sotto 7
- E. la soluzione diventa basica e il pH si alza sopra 7

► Infatti, $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$.

1807. Una soluzione che ha $\text{pH} = 1$ è da considerarsi:

- A. fortemente acida
- B. fortemente basica
- C. neutra
- D. basica
- E. debolmente basica

1808. Una soluzione che ha $\text{pH} = 2$ è da considerarsi:

- A. neutra
- B. fortemente acida
- C. subacida
- D. debolmente basica
- E. basica

1809. Una soluzione che ha $\text{pH} = 3$ è da considerarsi:

- A. basica
- B. neutra
- C. acida
- D. debolmente basica
- E. debolmente acida

1810. [V] La soluzione di un acido forte:

- A. ha pOH maggiore di quello di una soluzione di un acido debole ad uguale concentrazione
- B. ha pOH poco minore di 7
- C. ha pOH molto minore di 7
- D. ha pOH minore di quello di una soluzione di un acido debole ad uguale concentrazione
- E. ha pH maggiore di pOH

1811. La soluzione acquosa di una base forte:

- A. ha pOH comunque compreso tra 6 e 8
- B. ha pH uguale a 7
- C. ha pOH maggiore di 7
- D. ha pH minore di 7
- E. ha pH maggiore del pOH

1812. Una soluzione acquosa ha $\text{pH} 7,1$. È:

- A. neutra
- B. è necessario indicare quale soluto è presente
- C. debolmente basica
- D. dipende dalla concentrazione
- E. fortemente basica

1813. Una soluzione che presenta $\text{pH} = 7,4$ (il pH normale del sangue) si deve definire:

- A. debolmente acida
- B. fortemente acida
- C. debolmente basica
- D. isotonica al sangue
- E. neutra

1814. Una soluzione ha pH = 7,8; pertanto si può affermare che essa:

- A. contiene una base debole
- B. è debolmente basica
- C. contiene una base forte
- D. ha $pOH > pH$
- E. le risposte A, B e C sono corrette

1815. Una soluzione che ha pH = 8 è:

- A. debolmente acida
- B. debolmente basica
- C. molto basica
- D. fortemente acida
- E. neutra

1816. Una soluzione acquosa che presenti un valore 10 di pH è:

- A. satura
- B. basica
- C. anfotera
- D. neutra
- E. acida

1817. Una soluzione acquosa a pH 12. è:

- A. acida
- B. neutra
- C. basica
- D. è necessario indicare la concentrazione del soluto
- E. è necessario indicare quale soluto è presente

1818. Una soluzione che ha pH = 14 è da considerarsi:

- A. fortemente basica
- B. acida
- C. fortemente acida
- D. debolmente acida
- E. neutra

1819. Cosa succede se si scioglie del cloruro di sodio nell'acqua?

- A. Il pH si abbassa
- B. Il cloruro di sodio precipita in acqua
- C. Il pH non cambia
- D. Il pH si alza
- E. Il cloruro di sodio non si scioglie in acqua

1820. Cosa succede se si scioglie dell'acido acetico in acqua?

- A. l'acido acetico precipita in acqua
- B. il pH si abbassa
- C. l'acido acetico non si scioglie in acqua
- D. il pH si alza
- E. il pH non cambia

1821. Quando la $[OH^-]$ è minore della $[H^+]$?

- A. a pH = 2
- B. a pH = 8
- C. a pH = 10
- D. a pH = 14
- E. a pH = 7

1822. Quando la $[H^+]$ è minore della $[OH^-]$?

- A. a pH = 5
- B. a pH = 7
- C. a pH = 8
- D. a pH = 6
- E. a pH = 1

1823. Quale di queste affermazioni è corretta:

- A. a pH 9 la concentrazione di H^+ è maggiore di quella degli OH^-
- B. a pH 9 la concentrazione di H^+ è minore di quella degli OH^-
- C. a pH 9 non ci sono H^+ e OH^-
- D. il pH non dipende dalla concentrazione degli OH^-
- E. a pH 9 si ha la stessa concentrazione di H^+ e OH^-

1824. La soluzione in cui prevale la concentrazione degli ioni idronio H_3O^+ rispetto agli ioni OH^- ha:

- A. $pH > 7$
- B. $pH = 5$
- C. $pH < 7$
- D. $pH = pOH$
- E. $pH = 7$

► Si noti che la risposta C. è univocamente corretta mentre la risposta B. rappresenta solamente un caso particolare.

1825. Alcune lacrime hanno un valore di pH = 6. Ciò significa che:

- A. $[H_3O^+] > 7$
- B. $[H_3O^+] > [OH^-]$
- C. $[H_3O^+] < [OH^-]$
- D. $[H_3O^+] = [OH^-]$
- E. $[OH^-] > 7$

1826. Quale di queste affermazioni è corretta?

- A. a pH 7 non ci sono H_3O^+ e OH^-
- B. il pH non dipende dalla concentrazione di OH^-
- C. a pH 7 la concentrazione di OH^- è maggiore di quella di H_3O^+
- D. a pH 7 la concentrazione di OH^- è minore di quella di H_3O^+
- E. a pH 7 si ha la stessa concentrazione di H_3O^+ e di OH^-

1827. Quale affermazione è corretta?

- A. in una soluzione a pH 7 la concentrazione degli ioni $H_3O^+ = 10^{-7}$ M
- B. la base coniugata di un acido forte è una base forte
- C. una soluzione formata da 0,1 M HCl e 0,1 M $Ca(OH)_2$ è neutra
- D. un sistema tampone è formato da un acido forte e il sale contenente la sua base coniugata
- E. nell'acqua pura la concentrazione degli ioni H_3O^+ è zero

1828. [M] Quale di queste affermazioni è CORRETTA?

- A. a pH = 8 la concentrazione di OH^- è maggiore di quella di H^+
- B. a pH = 8 non vi sono H^+ e OH^-
- C. il pH non dipende dalla concentrazione di OH^-
- D. a pH = 8 la concentrazione di H^+ è maggiore di quella di OH^-
- E. a pH = 8 si ha la stessa concentrazione di H^+ e OH^-

1829. [O/PS] "Nel diabete grave, e non trattato con farmaci, si verifica una notevole, e piuttosto seria, diminuzione del pH del sangue, che può scendere dal valore normale di 7,4 fino a 7; in assoluto questa variazione del pH può apparire molto piccola, ma essa in realtà è indice di un grave mutamento nel bilancio acido-base dell'organismo; la diminuzione del pH è dovuta alla formazione massiva di corpi chetonici nel fegato, e alla loro immissione nel sangue". Quale delle seguenti affermazioni PUÒ essere dedotta dalla lettura del brano precedente?

- A. se il diabete è trattato con opportuni farmaci, il valore del pH del sangue sale al di sopra di 7,4
- B. il sangue del diabetico grave presenta una concentrazione di ioni OH^- maggiore rispetto a quella degli individui sani
- C. il sangue del diabetico grave presenta una concentrazione di ioni OH^- minore rispetto a quella degli individui sani
- D. la produzione di corpi chetonici è maggiore nell'individuo sano rispetto a quello diabetico
- E. i corpi chetonici producono un netto aumento della concentrazione di OH^-

1830. Il pH di una soluzione di un sale in acqua:

- A. dipende dalla natura chimica del sale
- B. è sempre uguale a 3
- C. è sempre maggiore di 7
- D. è sempre minore di 7
- E. è sempre uguale a 7

1831. Il prodotto ionico dell'acqua è:

- A. $[H^-] \cdot [H^-]$
- B. $[H_2O] \cdot [H^-]$
- C. $[H_2O] \cdot [H_2O]$
- D. $[H^+] \cdot [OH^-]$
- E. $[OH^-] \cdot [OH^-]$

1832. Il prodotto ionico dell'acqua $[H^+][OH^-]$ è:

- A. 14
- B. 10^{-12}
- C. 7
- D. 10^{-7}
- E. 10^{-14}

1833. [M] Il prodotto ionico dell'acqua K_w è, a temperatura costante:

- A. 0
- B. 10^{-14}
- C. 10^{-5}
- D. 7
- E. 10^{14}

1834. [M] La relazione $[H_3O^+] = 10^{-14}/[OH^-]$ è valida

- A. per qualsiasi soluzione, anche non acquosa purché contenente un acido e una base
- B. per tutte le soluzioni acquose a 25 °C
- C. solo per soluzioni acquose basiche
- D. solo per soluzioni acquose neutre
- E. solo per soluzioni acquose contenenti un acido o una base

1835. In una soluzione contenente una sostanza acida si verifica:

- A. una diminuzione della concentrazione degli ossidrilioni
- B. un aumento della temperatura
- C. il rapporto tra ossidrilioni e protoni non varia
- D. un aumento del pH
- E. una diminuzione della concentrazione protonica

1836. Una soluzione acquosa 0,00001 M di un acido debole presenta una concentrazione di ioni idronio:

- A. minore di 10^{-5} M
- B. 10^{-3} M
- C. 10^{-5} M
- D. 10^{-2} M
- E. maggiore di 10^{-2} M

1837. [M] Una soluzione acquosa 0,0001 M di un acido debole presenta una concentrazione di ioni idronio:

- A. 10^{-2} M
- B. maggiore di 10^{-2} M
- C. minore di 10^{-4} M
- D. 10^{-4} M
- E. 10^{-3} M

► L'acido in questione è un acido debole, quindi non completamente dissociato. La concentrazione di ioni idronio in questo caso non coincide con la concentrazione iniziale dell'acido come sarebbe se si trattasse di un acido forte monoprotico, ma bensì risulta minore.

1838. Una soluzione acquosa 10^{-6} M di KOH presenta una concentrazione di ioni H_3O^+ pari a:

- A. 10^{-8} M
- B. $6 \cdot 10^{-7}$ M
- C. 10^{-10} M
- D. 10^8 M
- E. 10^{-5} M

► $K_w = [H_3O^+][OH^-]$, $[H_3O^+] = K_w/[OH^-] = 10^{-14}/10^{-6} = 10^{-8}$.

1839. In una soluzione la concentrazione idrogenionica è 10^{-2} M. Il valore di $[OH^-]$ è:

- A. 10^{12}
- B. 10^{-12}
- C. 10^{-2}
- D. 12
- E. 10^{-14}

1840. Se in una soluzione acquosa la concentrazione degli ioni ossidrilile è 10^{-3} mol/litro, la concentrazione degli ioni idrogeno deve essere:

- A. 10^{-4} mol/litro
- B. 10^{-5} mol/litro
- C. 10^{-11} mol/litro
- D. 10^4 mol/litro
- E. 10^{-3} mol/litro

1841. Indicare il valore della concentrazione idrogenionica molare dell'acqua pura.

- A. 10^0
- B. 10^{-14}
- C. 10^{-3}
- D. 10^{-7}
- E. 7

1842. Il prodotto fra le concentrazioni molari degli ioni H^+ e OH^- di una soluzione acquosa a 25 °C presenta un valore di:

- A. 10^{-7} M
- B. 10^{14} M
- C. 10^{-14} M
- D. 14 M
- E. 10^{-31} M

1843. [M] In una soluzione diluita di un acido forte monoprotico, tipo HCl abbiamo una $[H^+] = 0,001$ mol/l. Qual è la concentrazione degli ioni $[OH^-]$ espressa in mol/l?

- A. 10^{-7}
- B. 10^{-12}
- C. 10^{-3}
- D. 10^{-11}
- E. 10^{-14}

1844. In una soluzione prevale la concentrazione degli ioni idrossonio H_3O^+ rispetto a quella degli ioni OH^- . La soluzione è:

- A. ipotonica
- B. isotonica
- C. basica
- D. acida
- E. neutra

1845. In una soluzione prevale la concentrazione degli ioni ossidrilile (OH^-) rispetto a quella degli ioni idronio (H_3O^+). La soluzione è:

- A. ipertonica
- B. acida

- C. ipotonica
- D. basica
- E. neutra

1846. In una soluzione acida si ha:

- A. $[H^+] < [OH^-]$
- B. $[H^+] = [OH^-]$
- C. $[H^+] > [OH^-]$
- D. $[H_2O] < [OH^-]$
- E. $[OH^-] = [O^{2-}]$

1847. [V/PS] In una soluzione acquosa acida si ha che:

- A. $[H_3O^+] = [OH^-]$
- B. $[H_3O^+] < 7$
- C. $[H_3O^+] > [OH^-]$
- D. $[OH^-] > [H_3O^+]$
- E. $[H_3O^+] < [OH^-]$

1848. Indica quale delle seguenti soluzioni è più acida:

- A. $[OH^-] = 5 \cdot 10^{-5} M$
- B. $[OH^-] = 1 \cdot 10^{-9} M$
- C. $[H_3O^+] = 2,5 \cdot 10^{-4} M$
- D. $[H_3O^+] = 5 \cdot 10^{-2} M$
- E. $[H_3O^+] = 1 \cdot 10^{-3} M$

1849. Una soluzione ha $[OH^-] = 10^{-12}$. Essa:

- A. contiene un eccesso di OH^-
- B. ha $pH = 12$
- C. è neutra
- D. è acida
- E. è basica

1850. Una soluzione con concentrazione $10^{-2} M$ di ioni H^+ è:

- A. acida
- B. debolmente riducente
- C. basica
- D. debolmente ossidante
- E. neutra

1851. Se a un litro di una soluzione acquosa 0,2M di KCl si aggiungono 0,1 moli di KOH, il pH della soluzione sarà uguale a :

- A. 5
- B. 7
- C. 1
- D. 0
- E. 13

► La soluzione di un sale di acido forte e base forte è, per sua natura, neutra, quindi il pH è determinato dalla quantità di base forte aggiunta.

1852. [V] A quale dei seguenti valori del pH si ha la minima concentrazione di ioni OH^- ?

- A. 8,8
- B. 12,2
- C. 7,2
- D. 3,12
- E. 3,5

1853. A quale pH si ha una maggiore concentrazione di ioni OH^- ?

- A. 7
- B. 11
- C. 12
- D. 6
- E. 10

1854. A quale pH si ha la maggior concentrazione di ioni OH^- ?

- A. 5
- B. 7
- C. 6
- D. 8
- E. 4

1855. A quale pH si ha una maggiore concentrazione di ioni H^+ ?

- A. 4
- B. 6
- C. 7
- D. 5
- E. 8

1856. [O] A quale dei seguenti valori del pH si ha la massima concentrazione di ioni H_3O^+ ?

- A. 7,2
- B. 3,5
- C. 3,11
- D. 12,2
- E. 8,8

1857. [O] A quale dei seguenti valori del pH si ha la massima concentrazione di ioni H_3O^+ ?

- A. 6,12
- B. 8,14
- C. 6,6
- D. 3,11
- E. 3,5

1858. [M] Indicare a quale dei seguenti valori del pH (tutti a 25 °C) si ha la massima concentrazione di ioni H_3O^+ :

- A. 6,12
- B. 8,13
- C. 6,6
- D. 3,11
- E. 3,5

1859. [V] A quale pH si ha la maggior concentrazione in idrogenioni?

- A. 8
- B. 10
- C. 7
- D. 5
- E. 6,5

1860. Una soluzione ha $pH = 2$. La concentrazione molare di H^+ è:

- A. 10^2
- B. 10^{-10}
- C. 10^{-12}
- D. 10^{-2}
- E. 10^{12}

1861. In una soluzione che ha $pH = 7$, la concentrazione di ioni OH^- è:

- A. 14
- B. 10^{-14}
- C. 7
- D. $10^{-7} + 10^{-7}$
- E. 10^{-7}

1862. Se in una soluzione acquosa il pH = 7,3 la $[H^+]$ è:

- A. $10^{-7,3}$
- B. 6,7
- C. 10^7
- D. 10^{-4}
- E. 7,3

1863. Qual è la $[H^+]$ di una soluzione a pH = 11?

- A. $6 \cdot 10^{-1}$ M
- B. 10^{-3} M
- C. 11 M
- D. 10^{-11} M
- E. $6 \cdot 10^{-11}$ M

1864. Una soluzione a pH = 3 ha una concentrazione di ioni ossidrilici pari a:

- A. $[OH^-] = 10^{-3}$
- B. $[OH^-] = 10^{-9}$
- C. $[OH^-] = 10^{-11}$
- D. $[OH^-] = 10^{11}$
- E. $[OH^-] = 10^3$

1865. Una soluzione ha pH = 1. Il valore di $[OH^-]$ è:

- A. $[OH^-] = 10^{-13}$
- B. $[OH^-] = 10^{-1}$
- C. $[OH^-] = 10^1$
- D. $[OH^-] = 10^{-9}$
- E. $[OH^-] = 1$

1866. [O] Indicare il valore di pH di una soluzione 1 M di $HClO_4$ a $25^\circ C$:

- A. 10
- B. 1
- C. 0
- D. 7
- E. -1

1867. [V] Qual è il valore del pH di una soluzione $1 \cdot 10^{-1}$ M di H_3O^+ ?

- A. -1
- B. 1
- C. 10
- D. 0
- E. 0,1

1868. Se il pOH di una soluzione acquosa è 12, il pH è:

- A. 2
- B. 1
- C. 0
- D. 7
- E. 9

1869. Una soluzione ha $[H^+] = 10^{-3}$. Il pH è:

- A. 0,3
- B. 3
- C. -3
- D. 9
- E. 11

1870. Il pH di una soluzione acquosa che contiene 10^{-4} moli di HCl in 100 mL è:

- A. 1
- B. 3
- C. 10
- D. 4

E. 2

1871. Se il pOH di una soluzione acquosa è 10, il pH è:

- A. 4
- B. 10
- C. 9
- D. 0
- E. 1

1872. Qual è il pH di una soluzione 0,1 M di HCl?

- A. 1,0
- B. 0,1
- C. 0,2
- D. 0
- E. 2

1873. [V] Il pH di una soluzione 0,1 M di HBr è pari a:

- A. 0,1
- B. 1,0
- C. 14,0
- D. 2,5
- E. 7,0

1874. Il pH di una soluzione acquosa 0,01 M di HCl è:

- A. 10
- B. 1
- C. 0,01
- D. 6
- E. 2

1875. [V] Il pH di una soluzione acquosa 0,01 N di un acido forte è:

- A. 0,2
- B. 0,1
- C. 2,0
- D. 1,0
- E. 0,0

1876. [V] Quale è il valore del pH di una soluzione acquosa contenente 0,001 moli di HCl in 10 litri?

- A. 1
- B. 10
- C. 4
- D. 3
- E. 0,001

1877. A quale dei seguenti valori si avvicina maggiormente il pH di una soluzione acquosa 10^{-10} molare di HCl?

- A. 9
- B. 5
- C. 11
- D. 7
- E. 10

► In genere quando si aggiunge un acido forte all'acqua il pH della soluzione risultante si calcola sulla base della concentrazione dei protoni rilasciati dall'acido forte, trascurando quelli rilasciati dall'acqua. Per cui una soluzione 10^{-4} M di HCl ha pH 4. Ma quando la concentrazione dell'acido forte è molto bassa, come in questo caso, la concentrazione dei protoni da esso rilasciati è trascurabile rispetto a quelli rilasciati dall'acqua e quindi il pH è vicino a 7.

1878. Il pH di una soluzione 0,0001 M di HCl è:

- A. 4
- B. 3

- C. 10
- D. 1
- E. 10^{-4}

1879. [V/O/PS] Qual è il pH di una soluzione acquosa di NaCl 0,2 molare?

- A. 0,2
- B. 7,0
- C. 2,0
- D. 4,0
- E. 7,8

1880. Il pH di una soluzione di NaCl 0,3 M è:

- A. -0,3
- B. 3
- C. -3
- D. 0,3
- E. 7

1881. Qual è il pH di una soluzione acquosa di KCl 0,2 Molare?

- A. 0,2
- B. 2,0
- C. 7,8
- D. 4,0
- E. 7,0

1882. [M/PS] Qual è il pH di una soluzione acquosa di KCl 0,5 molare?

- A. 5
- B. 7,0
- C. 8
- D. 2
- E. 7,5

1883. Il pH di una soluzione di HCl (acido forte) 0,000000001 M è circa:

- A. 7
- B. 0
- C. 9
- D. -9
- E. 5

► Vedi quiz 1877.

1884. La concentrazione dell'ossidrilione in una soluzione è $1 \cdot 10^{-6}$. Qual è il pH della soluzione?

- A. 8
- B. 10^{-8}
- C. 9
- D. 7
- E. 6

1885. In una soluzione la concentrazione degli ossidrilioni (OH^-) è: $1 \cdot 10^{-4}$ M. Il pH della soluzione è:

- A. 11
- B. 10
- C. 13
- D. 3
- E. 9

1886. Una soluzione acquosa di NaOH 0,0001 molare ha pH:

- A. 8
- B. 13,9
- C. 1
- D. 14

- E. 10

1887. Una soluzione acquosa 10^{-6} M di KOH presenta una concentrazione di ioni H_3O^+ pari a:

- A. 10^{-5} M
- B. 10^8 M
- C. $6 \cdot 10^{-7}$ M
- D. 10^{-10} M
- E. 10^{-8} M

► Infatti, la soluzione presenta $[\text{OH}^-] = 10^{-6}$.
Quindi, $[\text{H}^+] = 10^{-14} / 10^{-6} = 10^{-8}$.

1888. In una soluzione la concentrazione degli ioni OH^- è: $1 \cdot 10^{-3}$ M. Il pH della soluzione è:

- A. 11
- B. 10
- C. 3
- D. 13
- E. 7

1889. Il pH di una soluzione di idrossido sodico avente una concentrazione di ossidrilioni pari a 10^{-2} grammoioni/litro è:

- A. 12
- B. 2
- C. minore di 7
- D. $-\log 10^2$
- E. compreso tra 7 e 9

1890. Qual è il pH di una soluzione di NaOH 0,1 M?

- A. 0,1
- B. 13
- C. 7
- D. 0,13
- E. 5

1891. Sapendo che il peso formula dell'idrossido di sodio è 40, il pH di una soluzione che ne contiene 4 g/L è:

- A. 10
- B. 1
- C. 9
- D. 7
- E. 13

1892. Raddoppiando la concentrazione degli ioni H^+ di una soluzione contenente inizialmente solo acqua pura a 25 °C, il pH risultante sarà:

- A. 6,7
- B. 14
- C. 7,3
- D. 3,5
- E. 2,0

► $-\log(2 \cdot 10^{-7}) = 6,7$

1893. Diluendo 1000 volte con acqua pura una soluzione avente pH 5 il nuovo valore di pH sarà approssimativamente:

- A. 2
- B. 0,005
- C. 11
- D. 7
- E. 8

► Infatti pH = 5 corrisponde ad una concentrazione di un acido forte pari a 10^{-5} . Se tale soluzione si diluisce 1000 volte la concentrazione

dell'acido diventa 10^{-8} . La concentrazione dei protoni rilasciati dall'acido è *minore* di quella dei protoni rilasciati dall'acqua e può essere trascurata, per cui il pH è vicino a 7.

1894. Se si aumenta di 1000 volte la concentrazione degli ioni (OH^-) in una soluzione con un pH iniziale di 5 quale valore di pH finale si ottiene?

- A. pH 10
- B. pH 9
- C. pH 14
- D. pH 2
- E. pH 8

1895. Se si aumenta di dieci volte la concentrazione degli idrogenioni $[H^+]$ in una soluzione con pH iniziale di 6, quale pH finale si ottiene?

- A. 5,9
- B. 10
- C. 7
- D. 6,1
- E. 5

1896. Se si aumenta di 100 volte la concentrazione degli ioni H^+ in una soluzione con pH iniziale di 8, quale pH finale si ottiene?

- A. 5
- B. 6
- C. 7
- D. 10
- E. 4

1897. Se si diminuisce di 100 volte la concentrazione degli ioni $[H_3O^+]$ in una soluzione a pH iniziale = 6, quale pH finale si ottiene?

- A. 7
- B. 4
- C. 6,2
- D. 8
- E. 5

1898. Se si diminuisce di 10 volte la concentrazione degli ioni $[H_3O^+]$ in una soluzione ad iniziale pH 8, quale pH finale si ottiene?

- A. pH 7
- B. pH 9
- C. pH 10
- D. pH 1
- E. pH 7,5

1899. Se si aumenta di 100 volte la concentrazione degli ioni $[H_3O^+]$ in una soluzione a pH iniziale = 7, quale pH finale si ottiene?

- A. 9
- B. 8
- C. 10
- D. 4
- E. 5

1900. Se si aumenta di 100 volte la concentrazione degli ioni $[H_3O^+]$ in una soluzione con 8 come pH iniziale, quale pH finale si ottiene?

- A. pH 1
- B. pH 10
- C. pH 6,7
- D. pH 6
- E. pH 7,5

1901. [M/PS] In 100 mL di una soluzione di HCl 0,1 N vengono sciolte 0,01 moli di idrossido di sodio. UNA SOLA delle seguenti affermazioni è CORRETTA. Quale?

- A. il pH aumenta perché la soluzione è costituita da elettroliti di forza differente
- B. il pH aumenta perché la soluzione è costituita da elettroliti forti
- C. il pH aumenta perché aumenta la concentrazione degli ossidrilioni
- D. il pH aumenta perché la ionizzazione dell'acido cloridrico diminuisce
- E. il pH diminuisce perché la soluzione è costituita da elettroliti forti

1902. Una soluzione 0,5 molare di cloruro di sodio ha pH:

- A. neutro
- B. basico
- C. acido
- D. dipende dal volume della soluzione
- E. 0,5

1903. Un sale formato da una base debole e un acido forte, ad esempio cloruro di ammonio, produce, se sciolto in acqua, una soluzione il cui pH è:

- A. dipende dalla concentrazione
- B. acido
- C. poco basico
- D. molto basico
- E. neutro

► $NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$, $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$, da cui si genera ambiente acido.

1904. Il pH di una soluzione di acetato di sodio è:

- A. acido
- B. neutro
- C. acido o basico in dipendenza della concentrazione
- D. 7, perché il composto è un sale
- E. basico

► Si tratta di un sale formato da una base forte e da un acido debole. Di conseguenza l'anione acetato è soggetto a idrolisi basica.
 $CH_3COONa \rightarrow Na^+ + CH_3COO^-$,
 $CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$.

1905. [V] Indica, tra i seguenti composti, quello che in soluzione acquosa dà idrolisi basica:

- A. KCl
- B. NH_4Cl
- C. NaCl
- D. NaBr
- E. CH_3COONa

► Vedi quiz 1904.

1906. Aggiungendo 18 grammi di HCl (P.M. = 36) e 22 grammi di NaOH (P.M. = 40) a un litro d'acqua, il pH risultante sarà:

- A. uguale a 5
- B. basico
- C. compreso tra 2 e 5
- D. acido
- E. neutro

► $HCl + NaOH \rightarrow H_2O + NaCl$, HCl 18 g/36 = 0,5 moli, $NaOH$ 22 g/40 = 0,55 moli, $NaOH > HCl$.

1907. Una delle seguenti caratteristiche è comune allo ione ammonio e allo ione idronio:

- A. le spiccate proprietà basiche
- B. la carica negativa
- C. la carica positiva
- D. l'energia di legame tra gli atomi costituenti le rispettive molecole
- E. l'ibridazione sp^2

► Si tratta in entrambi i casi di cationi monovalenti: NH_4^+ e H_3O^+ .

1908. [V] Individuare la successione corretta che ordina, in base al pH crescente, le seguenti soluzioni acquose:

- a) NH_3 0,1 M
- b) HNO_3 0,1 M
- c) KOH 0,1 M
- d) HNO_3 0,001 M
- e) HCl 1 M

- A. e, b, d, c, a
- B. e, b, a, c, d
- C. e, b, d, a, c
- D. a, c, d, b, e
- E. c, a, d, e, b

► Infatti, HCl e HNO_3 sono acidi forti, NH_3 è una base debole e HOH è una base forte.

PESO EQUIVALENTE E GRAMMOEQUIVALENTE DI UN ACIDO, DI UNA BASE, DI UN OSSIDANTE E DI UN RIDUCENTE

Si definisce grammoequivalente di un acido o di una base la quantità di acido/base che è capace di cedere/acquistare un numero di Avogadro di protoni. Allo stesso modo si definisce il grammoequivalente di un ossidante e di un riducente, che è quella quantità capace di acquistare o di cedere un numero di Avogadro di elettroni.

1909. [M] Una mole di $Al(OH)_3$ corrisponde a:

- A. un sesto di grammoequivalente
- B. sei grammoequivalenti
- C. un terzo di grammoequivalente
- D. tre grammoequivalenti
- E. un grammoequivalente

1910. [V] Un grammo equivalente di $Al(OH)_3$ è uguale a:

- A. tre moli
- B. una mole
- C. un terzo di mole
- D. sei moli
- E. un sesto di mole

1911. Un grammo equivalente di $Ca(OH)_2$ è uguale a:

- A. quattro moli
- B. un quarto di mole
- C. due moli
- D. una mole
- E. mezza mole

1912. Un grammo equivalente di Na_3PO_4 è uguale a:

- A. sei moli
- B. un sesto di mole
- C. tre moli
- D. una mole
- E. un terzo di mole

► Il grammoequivalente di un sale si definisce sulla base del numero di protoni sostituiti dagli ioni positivi del sale. In questo caso 3.

1913. Un grammo equivalente di $FeCl_3$ è uguale a:

- A. un terzo di mole
- B. mezza mole
- C. una mole
- D. quattro moli
- E. tre moli

1914. [M] Un grammo equivalente di NH_4Cl (P.M. = 53,45) pesa:

- A. 106,9 g
- B. 13,36 g
- C. 53,45 g
- D. 17,8g
- E. 26,73 g

1915. Il peso equivalente del calcio (P.A. = 40,08) nel carbonato di calcio è:

- A. 10,02
- B. 13,36
- C. 20,04
- D. 40,08
- E. 80,16

1916. Il peso equivalente del ferro (P.A. = 55,84) nel cloruro ferroso è circa:

- A. 18,61
- B. 55,84
- C. 167,52
- D. 13,96
- E. 27,92

► Il cloruro ferroso è $FeCl_2$.

1917. Il peso equivalente di un acido biprotico:

- A. è il doppio del peso molecolare relativo
- B. è metà del peso molecolare relativo
- C. è espresso da un numero sempre intero
- D. corrisponde al peso di una mole
- E. espresso in grammi

1918. Quanti equivalenti sono contenuti in una mole di H_3PO_4 ?

- A. 8
- B. 3
- C. 4
- D. 1/3
- E. 1

1919. Quanti equivalenti sono contenuti in una mole di $Al(OH)_3$?

- A. 2
- B. 4
- C. 3
- D. 1
- E. 7

1920. [M] In una reazione di neutralizzazione si ha sempre che:

- A. una mole di base reagisce con una mole di acido
- B. un grammo equivalente di acido reagisce con un grammo equivalente di base di pari forza
- C. un grammo di base reagisce con un grammo di acido
- D. la concentrazione finale degli ioni idrogeno è minore di quella iniziale
- E. la concentrazione finale degli ioni idrogeno è nulla

► In questo caso la parola *neutralizzazione* indica il raggiungimento di un valore del pH neutro. Solo così è giustificata nella risposta l'aggiunta di "pari forza". In caso di forza differente (per esempio acido debole più base forte) si avrebbe un valore del pH diverso da 7 per idrolisi del sale

formato. Spesso nel linguaggio comune l'equivalenza (numero di equivalenti di acido uguale al numero di equivalenti di base) viene descritta anche come neutralizzazione.

1921. Una soluzione 1 N (normale) contiene:

- A. 1 grammo equivalente di soluto per litro di soluzione
- B. 1 grammo di soluto per millimetro cubico di soluzione
- C. 1 mole di soluto per 1000 g di solvente
- D. 1 grammo equivalente di soluto per 1000 g di solvente
- E. nessuna delle precedenti

1922. [O] Una soluzione 2 N contiene:

- A. due grammo equivalenti di soluto per litro di soluzione
- B. due grammo equivalenti di soluto per 1000 g di solvente
- C. due moli di soluto per 1000 g di solvente
- D. due moli di soluto per due litri di solvente
- E. due grammi di soluto per millimetro cubico di soluzione

1923. Una soluzione 2 N contiene:

- A. un grammo equivalente di soluto in mezzo litro di soluzione
- B. due moli di soluto per due litri di solvente
- C. due grammo equivalenti di soluto per 1000 g di solvente
- D. due grammi di soluto per millimetro cubo di soluzione
- E. due moli di soluto per 1000 g di solvente

1924. Per preparare 250 mL di NaOH 1N (P.M. = 40) occorrono:

- A. 10 g di NaOH
- B. 40 g di NaOH
- C. 0,4 g di NaOH
- D. 250/40 g di NaOH
- E. 250 g di NaOH

► NaOH 1 N corrisponde a 40 g NaOH/L, quindi 10 g/250 mL.

1925. Se una soluzione di HClO₃ ha concentrazione 2 M, la sua normalità sarà:

- A. 4 N
- B. 0,5 N
- C. 0,25 N
- D. 2 N
- E. 1 N

1926. Una soluzione di acido solforico (H₂SO₄) 1 M ha normalità:

- A. 0,1 normale
- B. 1 normale
- C. 2 normale
- D. 0,25 normale
- E. 0,5 normale

1927. Qual è la normalità di una soluzione al 4% di NaOH (P.M. = 40)?

- A. 0,4 N
- B. 0,1 N
- C. 1 N
- D. Non è determinabile
- E. 4 N

► 4 g NaOH/100 mL, quindi 40 g/L. 40 g/40 = 1 mole/L, cioè 1 M. Essendo P.E. = P.M., 1 M = 1 N.

1928. [M] La normalità di una soluzione di Ca(OH)₂ 0,5 M è:

- A. 0,25 N
- B. 1 N
- C. 5 N
- D. 0,5 N

E. 30,0 N

► P.E. = 1/2 P.M. quindi N = 2 M, da cui 1 N.

1929. Sapendo che il peso formula dell'acido fosforico (H₃PO₄) è 98, una soluzione contenente 196 g per litro ha la seguente concentrazione normale:

- A. 6
- B. 0,5
- C. 2
- D. 4
- E. 8

► P.E. = 1/3 P.M. 196 g/98 = 2 moli/L, cioè 2 M; 2 M • 3 = 6 N.

1930. [V] In una titolazione di 25 mL di una soluzione di HCl (acido cloridrico) sono stati utilizzati 11,5 mL di NaOH (idrossido di sodio) 0,2 M. Qual è la concentrazione della soluzione di HCl?

- A. 0,02M
- B. 0,0092M
- C. 0,2M
- D. 0,092M
- E. 1M

► $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$ 0,2 M • 11,5 mL = 2,3 mmoli di NaOH, corrispondenti a HCl. 2,3 mmoli : 25 mL = x : 1000 mL, x = 2,3 • 1000/25 = 92 mmoli/L = 0,092 moli/L, quindi 0,092 M. Un altro modo di fare il calcolo è quello di utilizzare le concentrazioni normali sapendo che al punto di equivalenza di una titolazione acido-base, il numero di equivalenti di acido è uguale al numero di equivalenti di base. Quindi $N_a V_a = N_b V_b$. Nel caso specifico $N_a \cdot 25 = 11,5 \cdot 0,2$, da cui $N_a = 2,3/25 = 0,092$ N. Sia per HCl che per NaOH la normalità è uguale alla molarità. Quindi 0,092 M.

SOLUZIONI TAMPONE

Si definisce una soluzione tampone una soluzione che si oppone alla variazione del pH per aggiunte moderate di acidi o basi.

Si tratta generalmente di soluzioni:

- di un acido debole e un suo sale con una base forte (la base coniugata) (ad esempio il sistema acido acetico - acetato di sodio);
- di una base debole e un suo sale con un acido forte (l'acido coniugato) (ad esempio il sistema ammoniacale - cloruro d'ammonio);

Le soluzioni tampone sono ampiamente impiegate in chimica analitica e in quei processi dove è utile o necessario stabilizzare il pH su un valore desiderato. Caratteristica peculiare di questo genere di soluzioni è il potere tamponante, definito comunemente come la quantità di acido o base forte da aggiungere a una soluzione tampone per ottenere una variazione di pH unitaria.

Confronto tra soluzione tamponata e non tamponata: per aggiunta di 0,01 mol di un acido forte (ad esempio, acido cloridrico) a 1 L di acqua distillata il pH passa da 7 a 2. Un salto di 5 unità che corrisponde a un aumento di 100.000 volte della concentrazione di ioni H⁺ liberi. Per aggiunta della stessa quantità di acido forte a una soluzione tampone contenente 0,1 mol/L di acido acetico e 0,1 mol/L di acetato di sodio il pH passa da 4,75 a 4,65. Un salto di sole 0,1 unità.

1931. Che cos'è una soluzione tampone?

- A. una soluzione con pH = 7
- B. una soluzione che mantiene inalterato il valore del pH per aggiunta di acidi o di basi
- C. una soluzione che mantiene inalterata la sua concentrazione
- D. una soluzione con elevata capacità termica
- E. una soluzione igroscopica (che assorbe acqua)

► La dizione più corretta sarebbe "una soluzione che fa variare di poco il valore del pH per aggiunte *non elevate* di acidi o di basi" (vedi quiz 1932 e 1933).

1932. Le soluzioni tampone servono a:

- A. limitare le variazioni di pH di una soluzione
- B. acidificare una soluzione
- C. mantenere la neutralità di una soluzione
- D. modificare il pH di una soluzione
- E. neutralizzare il pH di soluzioni acide o alcaline

1933. Le soluzioni tampone hanno la proprietà di:

- A. mantenere costante il valore di pressione osmotica di una soluzione
- B. mantenere costante la velocità di una reazione dopo aggiunta di acidi o basi
- C. segnalare eventuali variazioni di pH della soluzione
- D. limitare le variazioni di pH della soluzione dopo moderata aggiunta di acidi o basi forti
- E. limitare le variazioni di osmolarità di una soluzione dopo aggiunta di sali

1934. L'anidride carbonica viene trasportata nel plasma sotto forma di ione bicarbonato, grazie all'intervento di un enzima, presente nei globuli rossi, chiamato anidrasi carbonica. Lo ione bicarbonato HCO_3^- ha anche una funzione tampone. Quale tra queste affermazioni è CORRETTA?

- A. L'effetto tampone regola la quantità di acidi grassi liberi nel sangue
- B. L'effetto tampone regola la quantità di zuccheri nel sangue
- C. L'effetto tampone controlla la concentrazione idrogenionica (pH)
- D. L'effetto tampone non è reversibile
- E. L'effetto tampone è un dispositivo per regolare la temperatura del corpo

1935. L'acido carbonico è un acido debole e insieme allo ione bicarbonato costituisce un sistema tampone presente nel sangue umano. Cosa accade se il pH del sangue scende sotto il valore fisiologico di 7,4?

- A. Aumenta la quantità di CO_3^{2-} nel sangue
- B. Aumenta la quantità di H_2CO_3 nel sangue
- C. Aumenta la quantità di HCO_3^- nel sangue
- D. Aumenta la quantità di HCO_2^{2-} nel sangue
- E. Aumenta la quantità di H_3CO_2 nel sangue

► Per abbassare il pH del sangue devono essere aggiunti protoni che vengono catturati dallo ione bicarbonato (la base coniugata del tampone) che si trasforma in acido carbonico, la cui concentrazione quindi cresce.

1936. Cosa caratterizza una soluzione tampone?

- A. la funzione di controllare le variazioni di pH
- B. una pressione osmotica nota e costante al variare della temperatura
- C. la funzione di controllare le variazioni di pressione osmotica
- D. la stessa pressione osmotica del sangue
- E. una concentrazione fisiologica di glucosio

1937. [M/PS] Una soluzione tampone è caratterizzata da:

- A. un pH identico a quello del sangue
- B. una concentrazione fisiologica di glucosio
- C. una pressione osmotica nota e costante
- D. la capacità di mantenere costante, entro certi limiti, il pH
- E. una pressione osmotica identica a quella del sangue

1938. Una soluzione tampone è data dalla miscela di:

- A. un acido debole ed una base forte a pari concentrazione
- B. un acido debole a concentrazione maggiore della base forte
- C. una base forte ed il sale di un acido forte
- D. un acido forte ed una base forte a pari concentrazione
- E. un acido ed il sale di una base forte

► La base forte trasforma solo una parte dell'acido debole nel suo sale (o meglio nella sua base coniugata). La miscela acido debole/base coniugata (sale) è un tampone se il rapporto tra le due sostanze è vicino ad 1.

1939. Una soluzione tampone:

- A. possiede per definizione un valore di pH prossimo alla neutralità
- B. impedisce reazioni di rapida ossidazione
- C. è una soluzione isotonica
- D. può essere costituita da una base debole in presenza del suo acido coniugato
- E. può essere costituita da un acido forte in presenza della sua base coniugata

1940. Quale delle seguenti soluzioni costituisce un sistema tampone?

- A. un sale acido
- B. un sale basico
- C. un acido forte e un suo sale
- D. un acido debole parzialmente titolato con una base forte
- E. una base forte parzialmente titolata con un acido forte

► Vedi quiz 1941.

1941. Il sistema tampone è formato da:

- A. acidi forti e basi forti
- B. acidi o basi deboli in parte salificati
- C. un acido debole aggiunto a NaCl
- D. sali di acidi forti
- E. soluzioni diluite di acidi deboli

1942. Se aggiungo NH_4Cl a una soluzione di ammoniaca:

- A. posso ottenere una soluzione tampone
- B. il pH diventa più basico
- C. si forma urea
- D. il pH non cambia
- E. la pressione osmotica della soluzione diminuisce sensibilmente

1943. Una soluzione contenente una base debole e un suo sale con un acido forte viene detta:

- A. tampone
- B. alcalina
- C. fisiologica
- D. normale
- E. acida

1944. In una soluzione tampone, se aggiungo dell'acido debole:

- A. il pH non cambia
- B. si forma un precipitato rosa
- C. la soluzione evapora rapidamente
- D. il pH si abbassa
- E. il pH si alza

► Il pH si abbassa *poco*, ma si abbassa. Per cui anche la risposta D è teoricamente accettabile. Tuttavia la risposta A è la più corretta tra le due.

1945. Quali sono i principali sistemi tampone del sangue:

- A. glicerolo e glucosio
- B. fosfati e carbonati
- C. nitrati e fosfati
- D. proteine e carboidrati
- E. cloruri e fosfati

1946. [M] Il principale tampone all'interno delle cellule per mantenere invariato il pH è la coppia H_2PO_4^- e HPO_4^{2-} . Quali delle seguenti reazioni tampona un aumento del pH?

- A. $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^-$
- B. $\text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{PO}_5 + \text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$
- E. $\text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$

► Quando c'è un aumento del pH (pH basico) tende ad aumentare la presenza di ioni idrossido OH^- che vengono tamponati dagli ioni diidrogeno fosfato H_2PO_4^- (acidi) con formazione dello ione idrogeno fosfato HPO_4^- e acqua.

1947. Se un litro di una soluzione tampone formata da un acido debole e un suo sale con una base forte viene diluito con acqua a 3 litri, il pH della soluzione ottenuta:

- A. diventa basico
- B. resta invariato
- C. diminuisce
- D. diventa acido
- E. aumenta

► Il pH di una soluzione tampone dipende unicamente dal rapporto tra la concentrazione dell'acido e la concentrazione della base coniugata, che non cambia apprezzabilmente in seguito alla diluizione.

1948. [M] Il pH di una soluzione tampone di un acido debole corrisponde al pK dell'acido quando:

- A. il rapporto tra la concentrazione dell'acido debole e la concentrazione del suo sale è pari a 10
- B. nel tampone è presente anche un acido forte
- C. nel tampone è presente anche una base forte
- D. la concentrazione dell'acido debole è uguale alla concentrazione del suo sale
- E. la concentrazione dell'acido debole è uguale alla metà della concentrazione del suo sale

1949. [V] Se un litro di soluzione tampone a pH = 4 viene diluito con acqua a 10 litri, il pH della soluzione ottenuta è:

- A. 6
- B. 4
- C. 9
- D. 10
- E. 8

1950. [V] Se una soluzione tampone (1 litro) a pH = 4 viene diluita con acqua (a 10 litri), il pH della soluzione ottenuta è circa:

- A. 5
- B. 4
- C. 0,4
- D. 9
- E. 8

1951. Se un litro di soluzione tampone a pH = 6,3 viene diluito con acqua a 100 litri, il pH della soluzione ottenuta è:

- A. 6,3
- B. 4,3
- C. 7,3
- D. 8,3
- E. 9,3

| | | | | | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1341. C | 1398. E | 1463. A | 1528. C | 1593. C | 1658. C | 1723. A | 1788. B | 1853. C | 1918. B |
| 1342. C | 1399. C | 1464. B | 1529. E | 1594. E | 1659. C | 1724. B | 1789. B | 1854. D | 1919. C |
| 1343. B | 1400. B | 1465. A | 1530. E | 1595. E | 1660. B | 1725. A | 1790. A | 1855. A | 1920. B |
| 1344. D | 1401. E | 1466. A | 1531. E | 1596. E | 1661. E | 1726. A | 1791. B | 1856. C | 1921. A |
| 1345. B | 1402. C | 1467. E | 1532. C | 1597. E | 1662. B | 1727. A | 1792. E | 1857. D | 1922. A |
| 1346. A | 1403. B | 1468. B | 1533. D | 1598. B | 1663. D | 1728. C | 1793. C | 1858. D | 1923. A |
| 1347. D | 1404. A | 1469. B | 1534. C | 1599. D | 1664. B | 1729. C | 1794. A | 1859. D | 1924. A |
| 1348. C | 1405. E | 1470. C | 1535. E | 1600. A | 1665. C | 1730. B | 1795. B | 1860. D | 1925. D |
| 1349. D | 1406. B | 1471. E | 1536. B | 1601. D | 1666. D | 1731. C | 1796. A | 1861. E | 1926. C |
| 1350. A | 1407. C | 1472. C | 1537. A | 1602. E | 1667. B | 1732. D | 1797. B | 1862. A | 1927. C |
| 1351. C | 1408. E | 1473. D | 1538. A | 1603. A | 1668. D | 1733. E | 1798. E | 1863. D | 1928. B |
| 1352. A | 1409. A | 1474. D | 1539. D | 1604. D | 1669. E | 1734. C | 1799. A | 1864. C | 1929. A |
| 1353. B | 1410. A | 1475. C | 1540. B | 1605. E | 1670. C | 1735. D | 1800. B | 1865. A | 1930. D |
| 1354. E | 1411. C | 1476. B | 1541. D | 1606. E | 1671. D | 1736. C | 1801. E | 1866. C | 1931. B |
| 1355. A | 1412. D | 1477. A | 1542. B | 1607. D | 1672. A | 1737. C | 1802. A | 1867. B | 1932. A |
| 1356. A | 1413. A | 1478. B | 1543. C | 1608. A | 1673. B | 1738. C | 1803. C | 1868. A | 1933. D |
| 1357. D | 1414. C | 1479. E | 1544. E | 1609. E | 1674. B | 1739. C | 1804. A | 1869. B | 1934. C |
| 1358. B | 1415. D | 1480. E | 1545. D | 1610. B | 1675. D | 1740. D | 1805. A | 1870. B | 1935. B |
| 1359. D | 1416. B | 1481. C | 1546. A | 1611. D | 1676. C | 1741. D | 1806. E | 1871. A | 1936. A |
| 1360. C | 1417. D | 1482. B | 1547. B | 1612. E | 1677. C | 1742. B | 1807. A | 1872. A | 1937. D |
| 1361. D | 1418. C | 1483. A | 1548. E | 1613. D | 1678. D | 1743. B | 1808. B | 1873. B | 1938. B |
| 1362. B | 1419. C | 1484. B | 1549. C | 1614. C | 1679. B | 1744. E | 1809. C | 1874. E | 1939. D |
| 1363. A | 1420. C | 1485. D | 1550. E | 1615. A | 1680. B | 1745. B | 1810. A | 1875. C | 1940. D |
| 1364. D | 1421. C | 1486. C | 1551. A | 1616. C | 1681. B | 1746. C | 1811. E | 1876. C | 1941. B |
| 1365. C | 1422. B | 1487. A | 1552. E | 1617. A | 1682. A | 1747. B | 1812. C | 1877. D | 1942. A |
| 1366. B | 1423. D | 1488. B | 1553. B | 1618. D | 1683. A | 1748. D | 1813. C | 1878. A | 1943. A |
| 1367. C | 1424. D | 1489. B | 1554. A | 1619. B | 1684. E | 1749. C | 1814. E | 1879. B | 1944. A |
| 1368. D | 1425. A | 1490. E | 1555. C | 1620. E | 1685. A | 1750. B | 1815. B | 1880. E | 1945. B |
| 1369. E | 1426. B | 1491. B | 1556. A | 1621. A | 1686. E | 1751. C | 1816. B | 1881. E | 1946. C |
| 1370. B | 1427. E | 1492. C | 1557. D | 1622. D | 1687. A | 1752. E | 1817. C | 1882. B | 1947. B |
| 1371. D | 1428. C | 1493. C | 1558. E | 1623. A | 1688. E | 1753. A | 1818. A | 1883. A | 1948. D |
| 1372. E | 1429. C | 1494. A | 1559. B | 1624. C | 1689. B | 1754. C | 1819. C | 1884. A | 1949. B |
| 1373. C | 1430. B | 1495. D | 1560. D | 1625. B | 1690. B | 1755. D | 1820. B | 1885. B | 1950. B |
| 1374. B | 1431. D | 1496. A | 1561. A | 1626. B | 1691. B | 1756. E | 1821. A | 1886. E | 1951. A |
| 1375. C | 1432. B | 1497. C | 1562. B | 1627. A | 1692. D | 1757. E | 1822. C | 1887. E | |
| 1376. A | 1433. C | 1498. B | 1563. E | 1628. C | 1693. C | 1758. A | 1823. B | 1888. A | |
| 1377. A | 1434. E | 1499. A | 1564. E | 1629. E | 1694. E | 1759. E | 1824. C | 1889. A | |
| 1378. C | 1435. B | 1500. A | 1565. A | 1630. A | 1695. D | 1760. A | 1825. B | 1890. B | |
| 1379. A | 1436. D | 1501. D | 1566. E | 1631. A | 1696. C | 1761. E | 1826. E | 1891. E | |
| 1380. C | 1437. D | 1502. E | 1567. D | 1632. D | 1697. D | 1762. C | 1827. A | 1892. A | |
| 1381. D | 1438. B | 1503. A | 1568. E | 1633. A | 1698. D | 1763. B | 1828. A | 1893. D | |
| 1382. C | 1439. B | 1504. D | 1569. E | 1634. E | 1699. C | 1764. E | 1829. C | 1894. E | |
| 1383. C | 1440. A | 1505. C | 1570. D | 1635. D | 1700. B | 1765. B | 1830. A | 1895. E | |
| 1384. D | 1441. C | 1506. B | 1571. A | 1636. C | 1701. C | 1766. D | 1831. D | 1896. B | |
| 1385. D | 1442. B | 1507. B | 1572. D | 1637. B | 1702. B | 1767. B | 1832. E | 1897. D | |
| 1386. A | 1443. A | 1508. A | 1573. B | 1638. B | 1703. B | 1768. A | 1833. B | 1898. B | |
| 1387. C | 1444. D | 1509. A | 1574. C | 1639. C | 1704. E | 1769. A | 1834. B | 1899. E | |
| 1388. E | 1445. D | 1510. A | 1575. E | 1640. A | 1705. D | 1770. C | 1835. A | 1900. D | |
| 1389. B | 1446. B | 1511. B | 1576. D | 1641. B | 1706. C | 1771. D | 1836. A | 1901. C | |
| 1390. E | 1447. D | 1512. C | 1577. C | 1642. D | 1707. A | 1772. E | 1837. C | 1902. A | |
| 1391. B | 1448. C | 1513. D | 1578. C | 1643. B | 1708. B | 1773. B | 1838. A | 1903. B | |
| 1392. E | 1449. A | 1514. D | 1579. B | 1644. B | 1709. A | 1774. D | 1839. B | 1904. E | |
| 1393. B | 1450. B | 1515. D | 1580. E | 1645. E | 1710. D | 1775. A | 1840. C | 1905. E | |
| 1394. E | 1451. D | 1516. B | 1581. C | 1646. C | 1711. E | 1776. A | 1841. D | 1906. B | |
| 1395. E | 1452. E | 1517. B | 1582. C | 1647. B | 1712. D | 1777. D | 1842. C | 1907. C | |
| 1396. B | 1453. D | 1518. A | 1583. E | 1648. B | 1713. A | 1778. D | 1843. D | 1908. C | |
| 1397. E | 1454. D | 1519. A | 1584. B | 1649. D | 1714. E | 1779. D | 1844. D | 1909. D | |
| | 1455. D | 1520. C | 1585. A | 1650. A | 1715. D | 1780. D | 1845. D | 1910. C | |
| | 1456. B | 1521. C | 1586. B | 1651. C | 1716. D | 1781. B | 1846. C | 1911. E | |
| | 1457. C | 1522. C | 1587. E | 1652. B | 1717. C | 1782. D | 1847. C | 1912. E | |
| | 1458. B | 1523. B | 1588. D | 1653. A | 1718. C | 1783. B | 1848. D | 1913. A | |
| | 1459. D | 1524. A | 1589. D | 1654. C | 1719. B | 1784. B | 1849. D | 1914. C | |
| | 1460. C | 1525. C | 1590. B | 1655. D | 1720. D | 1785. D | 1850. A | 1915. C | |
| | 1461. B | 1526. C | 1591. C | 1656. B | 1721. B | 1786. D | 1851. E | 1916. E | |
| | 1462. E | 1527. B | 1592. D | 1657. E | 1722. B | 1787. E | 1852. D | 1917. B | |