



*Centro Studi
Colombo*

ESERCITAZIONE

“TERMODINAMICA”

LO STATO LIQUIDO

Un liquido ha tendenza ad evaporare, a passare cioè allo stato vapore. Questa tendenza dipende dalla natura delle molecole del liquido: quanto più forti sono le interazioni tra di esse minore è la tendenza ad evaporare. Le molecole che riescono a scappare dallo stato liquido sono quelle che hanno energia cinetica elevata (per questo il liquido si raffredda durante l'evaporazione). Il liquido evapora fino a raggiungere allo stato vapore una certa pressione e quindi un equilibrio caratterizzato dal fatto che il numero di molecole di liquido che evaporano è uguale a quello delle molecole che condensano. All'equilibrio la pressione esercitata dal vapore sul liquido si chiama pressione di vapore. Essa è un valore fisso, fissata la temperatura e aumenta con l'aumentare di questa. Quando la pressione di vapore diventa uguale alla pressione esterna esercitata sul liquido, esso bolle. Durante l'ebollizione la temperatura rimane costante. La pressione di vapore di un componente di una soluzione liquida è la pressione che quel componente esercita nella miscela allo stato vapore in equilibrio con la soluzione. Nei quiz si usa spesso il termine tensione di vapore invece di pressione di vapore, che è il termine corretto.

892. [M] Quando la tensione di vapore diventa uguale alla pressione esterna, un liquido:

- A. è alla temperatura critica
- B. congela
- C. si raffredda
- D. bolle
- E. smette di evaporare

► La tensione di vapore è la pressione esercitata da un vapore in equilibrio con il suo liquido a una data temperatura. Quando la tensione di vapore uguaglia la pressione che si esercita sulla sua superficie, il liquido bolle.

893. All'aumentare della temperatura di un liquido, la pressione di vapore:

- A. dipende dalle condizioni atmosferiche
- B. dipende dalla natura del liquido
- C. aumenta
- D. rimane la stessa
- E. diminuisce

894. L'evaporazione dell'acqua:

- A. avviene solo alla temperatura di ebollizione dell'acqua
- B. avviene solo se l'acqua si riscalda per irraggiamento
- C. non avviene mai se non si fornisce calore artificialmente
- D. avviene anche a temperatura ambiente
- E. avviene a temperatura ambiente solo a pressione ridotta

895. [V] La temperatura alla quale il solido e il liquido di una data sostanza hanno la stessa tensione di vapore si chiama:

- A. punto di sublimazione della sostanza
- B. punto triplo della sostanza
- C. punto di fusione della sostanza
- D. punto di congelamento della sostanza
- E. punto di ebollizione della sostanza

► Nel diagramma di stato di una sostanza (che definisce la stabilità delle tre fasi in funzione della temperatura e della pressione esercitata) esiste un punto (chiamato punto triplo) definito da un preciso valore della temperatura e della pressione esercitata dall'esterno, nel quale coesistono la fase solida, liquida e gassosa (vapore).

896. [M] Aumentando la pressione esterna su di un liquido, il punto di ebollizione di quest'ultimo:

- A. varia con il quadrato della variazione della pressione
- B. si abbassa
- C. resta invariato
- D. si dimezza

E. si innalza

897. In chimica, il punto di ebollizione dell'acqua è:

- A. la temperatura nella quale esiste solo acqua allo stato di vapore
- B. il passaggio dallo stato solido a quello di vapore
- C. il passaggio dallo stato liquido a quello di vapore
- D. la temperatura alla quale la pressione di vapore del liquido è uguale alla pressione atmosferica
- E. la temperatura nella quale esiste solo acqua allo stato liquido

898. L'acqua bolle quando:

- A. Quando la sua tensione di vapore saturo raggiunge i 100 mmHg
- B. Quando la temperatura si avvicina ai 100°
- C. Quando si formano delle bolle di aria
- D. Quando la tensione del suo vapore eguaglia la pressione esterna
- E. Quando la pressione esercitata dall'acqua eguaglia quella esercitata dalle pareti del recipiente che la contiene

899. [V] L'acqua può bollire a 70 °C?

- A. Sì, diminuendo la pressione del sistema
- B. No, l'acqua bolle solamente a 100 °C
- C. Sì, aumentando la pressione del sistema
- D. No, l'acqua può bollire anche a temperature diverse, ma sempre maggiori di 100 °C
- E. Sì, quando se ne scalda una quantità piccolissima

900. La temperatura di ebollizione dell'acqua a 3000 metri di altitudine rispetto a quella del livello del mare:

- A. è la metà
- B. è il doppio
- C. è minore
- D. è maggiore
- E. resta invariata

► A 3000 m di altitudine la pressione atmosferica è minore di 1 atm.

901. Quale fra le seguenti sostanze ha il punto di ebollizione più alto, alla stessa pressione esterna?

- A. cloruro di idrogeno
- B. metano
- C. alcol etilico
- D. acqua
- E. etere etilico

► Perché nell'acqua le interazioni intermolecolari sono più forti di quelle presenti nelle altre sostanze.

902. Fra il metano, il propano, il butano e l'esano, chi avrà punto di ebollizione più alto?

- A. hanno lo stesso punto di ebollizione
- B. butano
- C. propano
- D. metano
- E. esano

► L'esano ha un numero di atomi superiore a quello degli altri composti, contiene più elettroni è più grande e quindi avrà interazioni di van der Waals più forti.

903. [O] La temperatura di ebollizione dell'etere dietilico, rispetto a quella dell'etanolo da cui deriva, è:

- A. uguale
- B. minore perché esistono legami intermolecolari più deboli
- C. maggiore perché ha una maggiore massa molecolare
- D. minore perché ha una minore massa molecolare

E. maggiore perché tutti gli alcoli bollono a temperatura minore degli eteri

► L'etanolo è una molecola polare e può formare legami idrogeno intermolecolari, quindi ha interazioni maggiori e minore tendenza ad evaporare. L'etere interagisce solamente con forze di van der Waals, per questo evapora facilmente.

904. [M] La distillazione è un metodo per separare due o più liquidi che si basa su:

- A. il differente peso specifico
- B. la differente densità
- C. il differente punto di ebollizione
- D. la differente massa
- E. la differente energia cinetica

905. [O/PS] La tabella rappresenta le percentuali di umidità che si stabiliscono a diverse temperature sopra soluzioni sature di otto differenti sali: Litio Cloruro (A), Magnesio Cloruro (B), Sodio Bicromato (C), Magnesio Nitrato (D), Sodio Cloruro (E), Ammonio Solfato (F), Potassio Nitrato (G), Potassio Solfato (H).

°C	A	B	C	D	E	F	G	H
0	14.9	35.9	60.6	60.6	74.9	83.7	97.6	99.1
5	14.9	34.6	59.3	59.2	75.1	82.6	96.6	98.4
10	13.3	34.2	57.9	57.8	75.2	81.7	95.5	97.9
15	12.8	33.9	56.6	56.3	75.3	81.1	94.4	97.5
20	12.4	33.6	55.2	54.9	75.5	80.6	93.2	97.2
25	12.0	33.2	53.8	53.4	75.8	80.3	92.0	96.9
30	11.8	32.8	52.5	52.0	75.6	80.0	90.7	96.6
35	11.7	32.5	51.2	50.6	75.5	79.8	89.3	96.4
40	11.6	32.1	49.8	49.2	75.4	79.6	87.9	96.2
45	11.5	31.8	48.5	47.7	75.1	79.3	86.5	96.0
50	11.4	31.4	47.1	46.3	74.7	79.1	85.0	95.8

Quale delle seguenti affermazioni NON può essere dedotta dai dati della tabella?

- A. in confronto con le altre soluzioni saline, l'umidità che si stabilisce a temperatura crescente diminuisce più spiccatamente sulla soluzione di $Mg(NO_3)_2$
- B. a 30 gradi C si stabilisce sulla soluzione di K_2SO_4 la stessa umidità che si stabilisce sopra la soluzione di KNO_3 a 5 gradi C
- C. con l'aumento della temperatura, l'umidità diminuisce sempre sopra tutte le soluzioni saline
- D. l'umidità sopra la soluzione di NaCl ha la minima dipendenza dalla temperatura
- E. la minima umidità si stabilisce sulla soluzione di LiCl

TERMODINAMICA PRINCIPI GENERALI

906. Le sostanze allo stato gassoso:

- A. sono più leggere che allo stato liquido
- B. sono meno ordinate che allo stato solido ma più ordinate che allo stato liquido
- C. oscillano attorno a posizioni fisse
- D. sono più ordinate che allo stato liquido e allo stato solido
- E. sono meno ordinate che allo stato liquido e allo stato solido

907. Un sistema termodinamico si definisce isolato quando:

- A. non avviene alcuna trasformazione al suo interno
- B. può solo cedere o acquistare calore dall'ambiente esterno
- C. non si ha alcuna modificazione dei parametri che lo caratterizzano
- D. può trasferire solo energia ma non materia con l'ambiente esterno
- E. non può trasferire né energia né materia con l'ambiente esterno

908. Quale delle seguenti affermazioni è CORRETTA? L'energia totale di un sistema isolato:

- A. aumenta con l'aumentare della temperatura e della pressione
- B. può aumentare o diminuire a seconda della natura del sistema
- C. tende sempre ad aumentare
- D. non aumenta né diminuisce
- E. tende sempre a diminuire

909. Se una sostanza passa dallo stato liquido a quello gassoso:

- A. la sua entropia diminuisce
- B. la sua entropia aumenta
- C. cambia la sua composizione
- D. cambia la sua massa atomica
- E. cambia il suo stato di ossidazione

910. Quali tra le seguenti trasformazioni spontanee avviene con diminuzione di entropia?

- A. dissoluzione dei cristalli di sale comune (NaCl) in acqua, processo che avviene con assorbimento di calore (endotermico)
- B. liquefazione dell'acqua, cioè passaggio dallo stato solido allo stato liquido a temperature maggiori di 0 °C
- C. decomposizione del carbonato di calcio (CaCO₃) in calce (CaO) + anidride carbonica (CO₂), processo che avviene con assorbimento di calore (endotermico)
- D. evaporazione dell'acqua, cioè passaggio dallo stato liquido allo stato gassoso a temperature superiori a 100 °C
- E. condensazione dell'acqua dallo stato liquido allo stato solido a basse temperature

911. L'entropia può essere definita come:

- A. il calore scambiato in una trasformazione a pressione costante
- B. la variazione di energia di un sistema in seguito a una trasformazione
- C. una misura dell'energia media dei legami presenti negli individui chimici che compongono il sistema
- D. la misura dello stato di disordine molecolare di un sistema
- E. la somma di tutte le energie possedute dal sistema

912. L'entropia è la funzione di stato correlata:

- A. al disordine del sistema
- B. all'entalpia del sistema
- C. all'energia interna del sistema
- D. al calore del sistema
- E. alla temperatura del sistema

913. L'entropia dell'universo:

- A. è nulla
- B. è sempre in aumento essendo l'universo un sistema isolato
- C. tende a un valore unitario
- D. diminuisce continuamente
- E. rimane costante

914. Quale fra queste sigle indica la variazione di entropia?

- A. ΔG
- B. ΔH
- C. ΔS
- D. ΔZ
- E. ΔU

915. [O] "L'entropia può essere considerata una misura del disordine di un sistema. In generale si osserva che i sistemi tendono ad assumere spontaneamente le disposizioni più probabili, e quindi meno ordinate". **Quale delle seguenti affermazioni PUO' essere dedotta dalla lettura del brano precedente:**

- A. l'entropia di un sistema deve comunque rimanere costante
- B. è più probabile una disposizione ordinata rispetto a una disordinata
- C. l'entropia di un sistema tende spontaneamente ad aumentare
- D. tutti i sistemi sono estremamente disordinati
- E. l'entropia di un sistema tende spontaneamente a diminuire

916. [M] L'energia totale di un sistema isolato:

- A. può aumentare o diminuire a seconda della natura del sistema
- B. tende sempre ad aumentare
- C. aumenta sempre se aumenta la pressione
- D. è costante
- E. tende sempre a diminuire

917. In termodinamica la somma di tutte le energie possedute dai componenti di un sistema si definisce energia:

- A. libera
- B. di legame
- C. potenziale
- D. nucleare
- E. interna

918. Una trasformazione in un sistema chiuso è spontanea quando:

- A. provoca un aumento dell'energia libera del sistema
- B. provoca una diminuzione dell'energia libera del sistema
- C. determina un aumento del grado di disordine del sistema
- D. provoca un aumento di energia interna del sistema
- E. è esotermica, avviene cioè con sviluppo di calore

919. Affinché una trasformazione in un sistema termodinamico chiuso sia spontanea è necessario che:

- A. la variazione di energia libera sia positiva
- B. sia fortemente esotermica
- C. la variazione di energia libera sia negativa
- D. avvenga con emissione di calore
- E. la variazione di entropia sia positiva

920. [O] Indica il motivo per cui ogni trasformazione chimica è accompagnata da effetti energetici:

- A. gli atomi dei reagenti si trasformano in atomi diversi che formano tra loro legami più stabili nei prodotti
- B. i prodotti sono sempre sostanze con maggiore stabilità, quindi il sistema finale ha sempre maggiore energia
- C. i nuclei degli atomi dei reagenti si trasformano in nuclei più piccoli e quindi diminuisce l'energia interna del sistema
- D. i legami chimici presenti nei reagenti sono diversi da quelli presenti nei prodotti e quindi cambia l'energia chimica
- E. alcune sostanze reagenti cambiano il proprio stato di aggregazione e quindi devono assorbire o cedere calore

► La differenza di energia tra i reagenti e i prodotti viene espressa sotto forma di variazione dell'entalpia ΔH .

921. [O] I sistemi viventi utilizzano composti ricchi di energia chimica per mantenere il loro livello di organizzazione. Pertanto nelle trasformazioni chimiche che avvengono nei sistemi viventi:

- A. l'entropia diminuisce
- B. l'entropia aumenta
- C. la temperatura rimane costante
- D. l'entalpia tende sempre ad aumentare
- E. la temperatura diminuisce

► Nelle normali condizioni dei sistemi biologici (a temperatura e pressioni costanti) le variazioni di energia libera, di entalpia ed entropia sono fra loro correlate secondo l'equazione: $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$, dove ΔG è la variazione di energia libera di Gibbs del sistema che sta reagendo e ΔH (negativo quando il sistema rilascia calore nell'ambiente circostante) la variazione di entalpia, T la temperatura assoluta e ΔS (positivo quando l'entropia aumenta) la variazione di entropia del sistema. Negli organismi viventi, l'ordine interno è conservato mediante il prelievo di energia libera dall'ambiente circostante, e restituendo all'ambiente energia ed entropia, in perfetto accordo con la seconda legge della termodinamica.

892. D
893. C
894. D
895. B
896. E
897. D
898. D
899. A
900. C
901. D
902. E
903. B
904. C
905. C
906. E
907. E
908. D
909. B
910. E
911. D
912. A
913. B
914. C
915. C
916. D
917. A
918. B
919. C
920. D
921. A