

Questions Travaux Dirigés 2025/2026

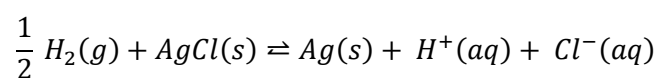
Séance du vendredi 21. 11.

Energie libre de Gibbs et équilibre chimique

Questions Type A

Question No. 1

La variation d'enthalpie de la réaction suivante est égale à :



Données :

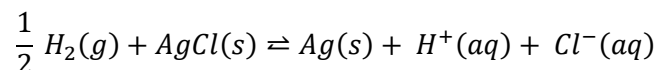
Espèce	$\Delta_f H^\circ$ (kJ/mol)
H ₂ (g)	0
Ag(s)	0
AgCl (s)	-127.07
H ⁺ (aq)	0
Cl ⁻ (aq)	-167.4

- A. -294.47 kJ/mol
- B. -167.40 kJ/mol
- C. -40.33 kJ/mol
- D. +40.33 kJ/mol
- E. +294.47 kJ/mol

Questions Type A

Question No. 2

La variation d'énergie libre de Gibbs standard de la réaction suivante à 298 K est égale à :



Données :

Espèce	$\Delta_f H^\circ$ (kJ/mol)	S° (J/(mol.K))
H ₂ (g)	0	130.59
Ag(s)	0	42.7
AgCl (s)	-127.07	96.11
H ⁺ (aq)	0	0
Cl ⁻ (aq)	-167.4	55.2

- A. -21.4 kJ/mol
- B. -35.2 kJ/mol
- C. -40.3 kJ/mol
- D. -61.7 kJ/mol
- E. +61.7 kJ/mol

Questions Type K

Question No. 3

On étudie une réaction chimique en fonction de la température. A 300 K, la variation d'enthalpie ΔH° est de -20 kJ/mol, et la variation d'entropie ΔS° est de -60 J/mol K.

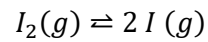
Pour cette réaction, en admettant que la variation d'enthalpie et la variation d'entropie ne changent pas significativement en fonction de la température, on peut affirmer que :

- A. La réaction est spontanée à température ambiante
- B. La réaction est spontanée à toutes les températures
- C. La réaction est spontanée à 100 °C
- D. La réaction est spontanée à -100 °C

Questions Type A

Question No. 4

A haute température, le diiode se dissocie selon la réaction :



A 1200 K, la constante d'équilibre vaut 0.2.

Quelle est la variation d'énergie libre de Gibbs standard (exprimée en kJ/mol) à 1200 K? (R = 8.3145 J/(mol.K))

- A. 4
- B. 8
- C. 12
- D. 16
- E. 20

Questions Type K

Question No. 5

La réaction $N_2O_4(g) \leftrightarrow 2NO_2(g)$ est endothermique. Sous quelles conditions l'équilibre peut-il être déplacé vers la droite?

- A. En augmentant la pression
- B. En augmentant la température
- C. En ajoutant du NO_2
- D. En ajoutant du N_2O_4

Questions Type A

Question No. 6

Pour la réaction de formation de l'ammoniac $N_2(g) + 3 H_2(g) \leftrightarrow 2 NH_3(g)$, $\Delta_r G^\circ$ est égal à -32.9 kJ/mol à 298 K. Si la pression partielle de chaque gaz est de 10 bar, quelle sera la valeur de $\Delta_r G$ pour cette réaction.

Données : $R = 8.3145 \text{ J/ (mol.K)}$

- A. -32.9 kJ/mol
- B. +32.9 kJ/mol
- C. -44.3 kJ/mol
- D. -62.6 kJ/mol
- E. -112.7 kJ/mol

Questions Type A

Question No. 7

On a une solution saturée de AgCl et on ajoute NaCl. Dans la solution finale on a une concentration en $Cl^-(aq)$ de 0.5 mol/l. La concentration en $Ag^+(aq)$ de cette solution est:

On donne: produit de solubilité de AgCl dans l'eau est 1.8×10^{-10} .

- A. $1.8 \times 10^{-10} \text{ mol/l}$
- B. $3.6 \times 10^{-10} \text{ mol/l}$
- C. $1.34 \times 10^{-5} \text{ mol/l}$
- D. $3.3 \times 10^{-6} \text{ mol/l}$
- E. $6.7 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$

Questions Type A

Question No. 8

La présence d'un calcul rénal est diagnostiquée chez un patient. La masse de ce calcul rénal, supposé entièrement constitué d'oxalate de calcium CaC_2O_4 ($M=128 \text{ g/mol}$) est de 0.48g.

Sachant que le produit de solubilité de CaC_2O_4 est de $2.5 \cdot 10^{-9}$, quel volume d'eau pure est nécessaire pour dissoudre ce calcul rénal?

- A. 1l
- B. 5l
- C. 10l
- D. 25l
- E. 75l

Questions Type A

Question No. 9

On a étudié la formation de HI en phase gazeuse.

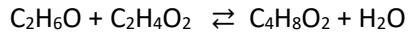
Dans une expérience, on mélange 2.92 mol d'iode (I_2) avec 8.1 mol d'hydrogène (H_2) et l'on chauffe à $448 \text{ }^\circ\text{C}$. A l'équilibre, la quantité de HI présente est égale à 5.64 mol. La constante d'équilibre pour la réaction $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HI}$ est alors égale à :

- A. 1.35
- B. 0.24
- C. 4.19
- D. 27.53
- E. 60.25

Questions Type A

Question No. 10

On fait réagir 1 mol d'éthanol avec 0.5 mol d'acide acétique dans un solvant organique.



A l'équilibre, on observe la présence de 0.42 mol d'acétate d'éthyle et 0.42 mol d'eau. La constante d'équilibre est alors égale à :

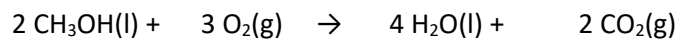
- A. 3.8
- B. 7.6
- C. 1.9
- D. 1
- E. 0.23

Questions Type A

Question No. 11

La variation d'énergie libre de Gibbs standard (298 K, 1 atm) lors de la réaction de combustion du méthanol (CH_3OH) vaut :

On donne:



$\Delta H_f^\circ / \text{kJ/mol}$	-238.8	0	-285.8	-393.5
$S^\circ / \text{J/K/mol}$	126.8	205.1	69.9	213.7

$$R = 8.314 \text{ J/K/mol}$$

- A) -880.3 kJ/mol.
- B) +702.0 kJ/mol.
- C) -726.3 kJ/mol.
- D) -702.0 kJ/mol.
- E) +726.3 kJ/mol.

Questions Type A

Question No. 12

Pour fabriquer de l'hydrogène gazeux, une des possibilités est de réaliser la réaction suivante :



$$\Delta H_r^0 = 131 \text{ kJ/mol}, \Delta S_r^0 = 94.6 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

Dans les conditions standards, la constante d'équilibre de cette réaction est de :

On donne : $R = 8.314 \text{ J/mol/K}$; $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 1.014.105 \text{ Pascal}$.

Isotherme de van't Hoff : $\Delta G_r^0 = -RT \ln(K_{eq})$.

Relation de Gibbs-Helmholtz: $\Delta G_r^0 = \Delta H_r^0 - T \Delta S_r^0$

- A) $9.5 \cdot 10^{19}$.
- B) $4.7 \cdot 10^{-19}$.
- C) $9.5 \cdot 10^{-19}$.
- D) $4.7 \cdot 10^{19}$.
- E) $9.5 \cdot 10^{-1}$.

Questions Type A

Question No. 13

Une réaction chimique exergonique s'arrête et atteint l'équilibre parce que:

- A) l'enthalpie de mélange est nulle à l'équilibre.
- B) l'énergie interne du système est minimum.
- C) la composition à l'équilibre maximise le nombre de particules.
- D) l'entropie du système est la plus négative.
- E) l'entropie de l'univers est maximale.