

Chimie Générale

Code Epreuve : 0002
Nombre de QCM : 20
Durée de l'épreuve : 60 min

Barème de correction :

Réponse exacte : + 4 points
Réponse inexacte : - 1 point
Absence de réponse : 0 point

N'oubliez pas d'inscrire :

Votre Nom
Votre Numéro Etudiant
Le Code Epreuve

*Veuillez cocher correctement
les cases prévues à cet effet
dans chaque colonne.*

Ce qu'il faut faire...

- ✓ Utiliser un stylo bille ou feutre noir (éventuellement bleu foncé).
- ✓ Remplir la première ligne de réponse en priorité.
- ✓ En cas d'erreur, ne remplir que la totalité de la seconde ligne.
- ✓ Une seule réponse par ligne.

Ce qu'il ne faut pas faire...

- ✗ Ne pas utiliser un crayon gris, un stylo à encre effaçable, une couleur autre que noir ou bleu.
- ✗ Ne pas raturer une réponse.
- ✗ Ne pas inscrire de marque ou d'annotation sur la feuille QCM.
- ✗ Ne pas faire usage de correcteur blanc ou d'effaceur.

1. Quel est le groupement de propositions vraies ?

- 1- Une réaction de combustion produit du dioxygène.
- 2- La bombe calorimétrique sert à déterminer la chaleur à volume constant.
- 3- A la température de 0°C, l'entropie des corps purs est nulle.
- 4- Une transformation spontanée équivaut à une transformation irréversible.
- 5- L'entropie de l'univers ne diminue jamais lors d'une transformation irréversible.

A) 1,2,3 B) 2,3,4 C) 3,4,5 D) 2,4,5 E) 1,2,4

2. La combustion dans une bombe calorimétrique, à volume constant, d'une pastille de naphthalène $C_{10}H_8$ de masse 7,68 g dégage 195,96 kJ à 25°C. Quelle est l'enthalpie molaire de combustion $\Delta_{\text{comb}}H^\circ$? Données : $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

A) 3271 kJ B) -3266 kJ C) -3271 kJ D) 3266 kJ E) Autre réponse

3. Calculez l'enthalpie libre (en kJ/mol) de combustion de l'hexane liquide C_6H_{14} à 25°C.
Données : $\Delta_{\text{comb}}H^\circ(\text{hexane}) = -1726 \text{ kJ/mol}$

$$S^\circ(\text{hexane}) = 296 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$S^\circ(\text{O}_2) = 205 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$S^\circ(\text{H}_2\text{O}) = 70 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$S^\circ(\text{CO}_2) = 213 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

A) -1584,3 B) 1867,7 C) -1867,7 D) 1399,7 E) 1584,3

4. Quel est le groupement de propositions fausses ?

- 1- La constante d'équilibre K est reliée à l'enthalpie libre standard.
- 2- La constante d'équilibre K est reliée à l'enthalpie de réaction.
- 3- D'après Lechatelier, si l'on modifie la concentration d'un réactif ou d'un produit, les autres concentrations ne sont pas modifiées.
- 4- Une augmentation de pression déplacera l'équilibre dans le sens d'une augmentation du nombre de moles de gaz
- 5- Une baisse de température favorisera l'équilibre réactionnel vers le sens exothermique.

A) 1,2,3 B) 2,3,4 C) 3,4,5 D) 1,3,5 E) 1,2,5

5. Soit la réaction : $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$
Sous une pression de 2 atmosphères, on fait réagir 4 moles de SO_2 et 2 moles de O_2 . Quelle est la pression partielle (en atmosphères) de SO_3 quand l'avancement atteint $x = 1,5$?

A) 0,5 B) 0,66 C) 1 D) 1,33 E) 1,66

6. L'enthalpie libre de la réaction $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ est égale à $\Delta G^\circ = -15,47 \text{ kJ/mol}$.
En déduire la constante d'équilibre K de cette réaction à 700K.
Données : $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

A) 13,4 B) 9,4 C) 11,3 D) 14,3 E) 9,3

7. On considère un élément X, neutre, pris dans son état fondamental. Dans sa configuration électronique il y a 5 électrons dans une sous-couche p. Son numéro atomique est compris entre 4 et 36. Cet élément appartient aux:

- A) métaux de transition B) Alcalino-terreux C) Halogènes D) Gaz rares E) Alcalins

8. Calculez l'enthalpie de combustion (en kJ/mol) de l'éthanol à 75°C sachant qu'à 25°C on a $\Delta_{\text{comb}}H^\circ(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = -534 \text{ kJ/mol}$.

Données : $C_p(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 95,6 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

$C_p(\text{O}_2) = 29,4 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

$C_p(\text{CO}_2) = 37,1 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

$C_p(\text{H}_2\text{O}) = 75,2 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

- A) 5266 B) -5266 C) -528,2 D) 528,2 E) Autre réponse

9. On considère la réaction de décomposition du PCl_5 en PCl_3 et Cl_2 . La constante d'équilibre relative aux concentrations est 0,045. On fait réagir une demi-mole de PCl_5 dans un volume de 10 litres. Combien de moles de Cl_2 ont été créées ?

- A) 0,5 B) 0,75 C) 1,2 D) 0,9 E) 0,3

10. Soit la réaction sous une pression de 1 atmosphère : $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$. Exprimer la constante d'équilibre relative aux pressions en fonction de n, nombre de moles initiales de N_2O_4 et x le nombre de moles de N_2O_4 consommé une fois l'équilibre atteint.

- A) $4x^2 / (n^2 - x^2)$ B) $4x^2 / (n - x)$ C) $2x / (n + x)$ D) $2x / (n - x)^2$ E) Autre

11. On considère la réaction à 25°C : $2\text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2$. On fait réagir une mole de HI. A l'équilibre, 0,8 moles ont été consommées. Calculer l'enthalpie libre standard de cette réaction en kJ/mol.

- A) -0,288 B) 3,43 C) -1,55 D) 6,87 E) Autre

12. Le liquide gastrique d'une anémone de mer a un pH égal à 2. Quelle est en mg, la masse de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ que l'on doit ajouter à un litre de ce liquide pour que le pH monte à 5 ?
On donne les masses atomiques : Ca = 40 O = 16 H = 1

- A) 739 B) 370 C) 241 D) 483 E) autre

13. Calculez l'énergie de la liaison C—C en kJ/mol dans la molécule d'éthanal CH_3CHO qui est liquide à 25°C et sous une pression de 1 atm.

Données : $\Delta H_f^\circ(\text{CH}_3\text{CHO liq}) = -193,44 \text{ kJ/mol}$

$\Delta H_{\text{sublimation}}^\circ(\text{C}) = 717,71 \text{ kJ/mol}$

$E^\circ(\text{C}=\text{O}) = 727,35 \text{ kJ/mol}$

$E^\circ(\text{O}_2) = 498 \text{ kJ/mol}$

$\Delta H_{\text{vap}}^\circ(\text{CH}_3\text{CHO}) = 20,29 \text{ kJ/mol}$

$E^\circ(\text{C—H}) = 413,82 \text{ kJ/mol}$

$E^\circ(\text{H}_2) = 436 \text{ kJ/mol}$

- A) 366,94 B) 5132,2 C) 336,94 D) 5112,2 E) 346,94

14. Un comprimé de vitamine C contient 250mg d'acide ascorbique de formule brute $C_6H_8O_6$ et de $K_a = 8 \times 10^{-5}$. Calculer le pH de la solution lorsqu'on la dissout dans 500 cm^3 d'eau.
On donne : $M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$:

- A) 6,6 B) 2,54 C) 3,3 D) 1,55 E) 0,75

15. On mélange 2 moles d'un acide 1 de $K_a = 6,2 \times 10^{-6}$ et 3 moles d'un acide 2 de $K_a = 2 \times 10^{-3}$ dans 20 cL d'eau, quel est le pH de la solution ?

- A) 1,26 B) 0,76 C) 2,1 D) 1,38 E) 2,2

16. Calculer le pH d'une solution de $HCOONH_4$ de concentration $0,025 \text{ mol/L}$.

On donne : $HCOOH/HCOO^-$, $pK_a = 3,5$

NH_3/NH_4^+ , $pK_a = 9,2$

- A) 2,5 B) 6,25 C) 7 D) 6,35 E) 5,7

17. On met dans un récipient : 1L d'une solution de HCl de $pH = 2$ et 1L d'une solution de $pH = 3$ de H_2SO_4 , quel est le pH de la nouvelle solution ?

- A) 2,5 B) 3 C) 2,26 D) 2,22 E) 2,45

18. On mélange 20 cm^3 d'une solution d'acide nitrique de concentration $c = 0,08 \text{ mol/L}$ et 40 cm^3 d'une solution d'acide sulfurique de concentration $c = 0,05 \text{ mol/L}$, quel est le pH du mélange ?

- A) 1,3 B) 1,1 C) 0,89 D) 0,74 E) 1,5

19. Une solution tampon a un $pH = 6$. On dilue 10 fois cette solution mère en y ajoutant de l'eau. Quel est le nouveau pH de la solution fille ?

- A) 7 B) < 7 C) > 6 D) 6 E) 6,5

20. On veut préparer 100 mL d'une solution tampon de $pH = 3,5$ à partir de solutions aqueuses d'acide nitreux $[HNO_2] = 10^{-3} \text{ mol/L}$ et de son sel de sodium $[NaNO_2] = 10^{-3} \text{ mol/L}$. Quel volume de chacune de ces solutions doit-on mélanger à $25^\circ C$? On donne $K_a = 4 \times 10^{-4}$

	V_{NaNO_2}	V_{HNO_2}
A)	12,5 mL	10 mL
B)	10 mL	10 mL
C)	40 mL	15 mL
D)	10 mL	12,5 mL
E)	15 mL	40 mL