

Chimie générale

Code Epreuve : 0002
Nombre de QCM : 17
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/ Donnez en s^{-1} la fréquence de l'onde électromagnétique capable de faire passer le C^{5+} de son 1^{er} à son 4^{ème} état excité ?

- A/ $1,1 \cdot 10^{17}$ B/ 102,8 C/ $2,5 \cdot 10^{16}$ D/ $1,5 \cdot 10^{35}$ E/ $1,1 \cdot 10^{14}$

2/ Parmi les propositions suivantes, donnez les vraies :

- (1) A 0 K, le ΔH d'une réaction nous permet de connaître le sens de la réaction.
- (2) L'énergie interne « U » est une fonction d'état, représentée par la somme de la quantité de chaleur « Q » et du travail « W » qu'un système peut échanger avec l'extérieur.
- (3) Tout ce qui entre dans le système est compté négativement.
- (4) Dans une transformation à pression constante, la chaleur correspond à « l'enthalpie H ».
- (5) L'enthalpie de formation des corps simples est toujours nulle par définition.

- A/ (1), (2), (4) et (5) B/ (1), (2) et (4) C/ (2), (4) et (5) D/ (2) et (4) E/ (3), (4) et (5)

3/ Calculez le pH d'une solution d'aniline ($C_6H_5-NH_2$) de concentration $0,75 \text{ mol.L}^{-1}$.
Donnée : $pK_b (C_6H_5-NH_3^+ / C_6H_5-NH_2) = 9,4$.

- A/ 9,4 B/ 9,2 C/ 11,6 D/ 11,7 E/ 2,4

4/ Soit la réaction d'hydrogénation du diazote : $N_2 (g) + 3 H_2 (g) = 2 NH_3 (g)$.
Sachant que $\Delta G^\circ = -33 \text{ kJ.mol}^{-1}$ et que $\Delta S^\circ = -198,76 \text{ J.mol}^{-1} \cdot K^{-1}$, quelle est l'enthalpie ΔH° de cette réaction à $25^\circ C$ en kJ.mol^{-1} ?

- A/ $-59 \cdot 10^3$ B/ -37 C/ +25 D/ -92 E/ -59

5/ Déterminez le nombre d'électrons ayant un nombre quantique de spin valant $+1/2$ dans les éléments suivants : ${}_{23}V$, ${}_{24}Cr$ et ${}_{25}Mn$.

- A/ 13, 15 et 15 B/ 15, 14 et 13 C/ 9, 9 et 9 D/ 13, 14 et 15 E/ 5, 5 et 5

6/ Dans une solution contenant $0,07 \text{ mol}$ d'ion ammonium NH_4^+ on verse $0,5 \text{ g}$ d'ammoniac NH_3 ($M = 14 \text{ g/mol}$). Quel est le pH de la solution finale sachant que $pK_a (NH_4^+ / NH_3) = 9,3$?

- A/ 9,35 B/ 9,01 C/ 9,25 D/ 10,6 E/ 10,8

7/ Déterminez la variation d'enthalpie pour les réactions suivantes :



On donne les énergies de liaison suivantes en kJ.mol^{-1} :

El(H-H) = 435	El(C-H) = 414	El(C-C) = 347	El(C=C) = 614,5
El(C-O) = 351	El(O-H) = 462	El(C=O) = 719	

- A/ a) 27 kJ.mol^{-1} ; b) $-35,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$
 B/ a) 14 kJ.mol^{-1} ; b) 317 kJ.mol^{-1}
 C/ a) 27 kJ.mol^{-1} ; b) 42 kJ.mol^{-1}
 D/ a) -334 kJ.mol^{-1} ; b) $-35,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$
 E/ a) -27 kJ.mol^{-1} ; b) $35,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$

- 8/ Parmi les composés suivants, quels sont ceux dont l'atome central est en valence primaire ?
 Li_2O , SO_2 , CaF_2 et NH_4^+ On donne $Z(\text{Ca}) = 20$.

	Li_2O	SO_2	CaF_2	NH_4^+
A	oui	oui	oui	non
B	oui	non	non	oui
C	oui	oui	oui	oui
D	non	non	oui	non
E	oui	non	non	non

- 9/ Donnez la VSEPR des atomes centraux des composés de la QCM précédente.

	Li_2O	SO_2	CaF_2	NH_4^+
A	AX_4E_2	AX_4E	AX_2	AX_4
B	AX_2E_2	AX_2E	AX_2E	AX_4E
C	AX_2E	AX_2E_2	AX_2E	AX_4
D	AX_2E_2	AX_2E	AX_2	AX_4
E	AX_4	AX_3	AX_2	AX_4

- 10/ Dans la réaction d'oxydoréduction impliquant les couples $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$ et $\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_2$ quel est le rapport entre le nombre de H^+ et de molécules d'eau ($\text{H}^+/\text{H}_2\text{O}$) ?

A/ 1 B/ 2 C/ 3 D/ 4 E/ 5

- 11/ Soit la réaction $\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$. On donne: $\Delta_r H^\circ = 53,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$ et la constante d'équilibre de cette réaction est $K_{(300\text{K})} = 0,2$.

- Si on introduit à 300K dans un ballon 2 fois plus de $\text{H}_2(\text{g})$ et $\text{CO}_2(\text{g})$ que de $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$ et qu'on le ferme à l'aide d'un bouchon, la réaction ira dans le sens de la création d'eau et de monoxyde de carbone.
- Si une fois l'équilibre atteint on augmente la pression totale en poussant sur le bouchon, cela aura des conséquences sur l'équilibre.
- Selon le principe de Lechatelier, si l'on place le ballon sur un chauffe-ballon, la réaction aura principalement lieu dans le sens de formation de dihydrogène et de dioxyde de carbone.

A/ FFV B/ VFF C/ FFF D/ VFV E/ FVF

- 12/ Le bromure de titane (TiBr) a un produit de solubilité $K_s = 3,4 \cdot 10^{-6}$ à 25°C . Calculez sa solubilité s en mol.L^{-1} à cette température.

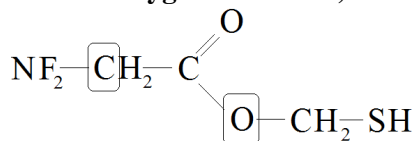
A/ $3,4 \cdot 10^{-6}$ B/ $1,58 \cdot 10^{-4}$ C/ $3,4 \cdot 10^{-3}$ D/ $2,7 \cdot 10^{-2}$ E/ $1,8 \cdot 10^{-3}$

- 13/ Combien faut-il au minimum verser de grammes de sel (NaCl) dans dans 1L d'eau pour voir apparaître un précipité ?

On donne : $K_s(\text{NaCl}) = 39,98$ et $M(\text{Na}) = 23 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$.

A/ 310 B/ 330 C/ 350 D/ 370 E/ 390

14/ Dans la molécule ci-dessous, donnez le nombre d'oxydation de l'azote, du carbone et de l'oxygène encadrés, ainsi que du soufre. On donne : S plus électronégatif que C.



	N	C	O	S
A	-III	-I	-I	-II
B	-II	+I	-II	-II
C	+I	-I	-II	-II
D	-III	0	-II	-II
E	+I	+I	+II	+II

15/ Calculez le pH d'une solution obtenue par la réunion de 0,5 L d'un acide faible à 0,1 mol.L⁻¹ avec 0,5 L d'une solution de 0,1 mol de Me(OH)₂.

A/ 12,1 B/ 12,4 C/ 12,7 D/ 13 E/ 13,3

16/ Soit la réaction $2 \text{PO}_2(\text{g}) = \text{P}_2\text{O}_4(\text{g})$.

Calculez sa constante d'équilibre à l'état standard (T=25°C) grâce aux données suivantes :

$$\Delta_f H^\circ(\text{PO}_2, \text{g}) = 42,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$S^\circ(\text{PO}_2, \text{g}) = 283 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$\Delta_f H^\circ(\text{P}_2\text{O}_4, \text{g}) = 18,9 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$S^\circ(\text{P}_2\text{O}_4, \text{g}) = 469 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

A/ $12,3.10^4$ B/ 0,07 C/ 14,5 D/ 308,5 E/ $4,15.10^6$

17/ Complétez les phrases suivantes :

- Une diminution du nombre d'oxydation correspond à une oxydation.
- Une réaction endothermique ($\Delta H > 0$) absorbe de la chaleur.
- D'après le principe de Lechatelier, toute modification du système entraîne une transformation qui tend à s'opposer à cette modification.

A/VVV B/VVF C/FFV D/FVV E/FVF