

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) Dans un réacteur de 10 litres, on introduit à 200°C une mole de PCl_5 .
L'équilibre suivant est réalisé : $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
Quelle est la pression totale dans le réacteur à l'équilibre ?
 $K_c = 0,041$ à 200°C et $R = 0,082 \text{ L.atm.mol}^{-1}\text{.K}^{-1}$

A) 2,40 B) 5,69 C) 0,76 D) 1,81 E) 6,29

- 2) Quel est le groupement de propositions vraies ?

1. Le caractère dissociant du soluté augmente avec la constante diélectrique.
2. La constante diélectrique est très grande pour l'eau.
3. Selon Bronsted, un acide est un donneur de proton(s).
4. L'eau se comporte à la fois comme une base et un acide.
5. L'eau est à la fois un soluté dissociant et ionisant.

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

- 3) Quel est le pH de la solution obtenue si l'on mélange 2cm^3 d'acide éthanoïque décimolaire ($pK_a = 4,8$) et 5cm^3 d'acide formique à $0,4 \text{ mol/L}$ ($K_a = 3,16 \cdot 10^{-4}$) ?

A) 1,95 B) 2,4 C) 1,55 D) 2,02 E) 4,04

- 4) Quel est le pH de la solution obtenue en mélangeant 15cm^3 d'acide nitrique centimolaire à 30cm^3 de soude de concentration $5 \cdot 10^{-3}$?

A) 2,48 B) 11,52 C) 7 D) 11,82 E) 2,18

- 5) Soit 100 mL une solution 0,05 M d'acide acétique ($pK_a = 4,8$) contenant 0,82 g d'acétate de sodium ($M = 82 \text{ g/mol}$). On ajoute 10 mL d'acide chlorhydrique décimolaire. Quel est le nouveau pH ?

A) 5,10 B) 4,51 C) 7 D) 4,62 E) 4,98

- 6) Dans la liste suivante, indiquez le nombre de molécules dont l'atome souligné est hybridé sp^2 :
 PH_3 , $\underline{\text{C}}\text{O}_2$, $\underline{\text{C}}(\text{CH}_2)_2$, $\underline{\text{C}}\text{H}_2\text{O}$, $\underline{\text{B}}(\text{CH}_3)_3$, $\text{HC}\underline{\text{N}}$, $\underline{\text{C}}_6\text{H}_6$

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

- 7) Donnez le groupement de propositions fausses :

1. Une oxydation est une perte d'électron(s).
2. Par convention, on écrit le couple redox toujours avec le réducteur en premier.
3. Pour une molécule, le nombre d'oxydation est égal à la charge de l'atome.
4. On attribue les électrons de liaison covalente à l'atome le moins électronégatif.
5. Lorsque le nombre d'oxydation augmente, c'est une oxydation.

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

- 8) Dans l'atome d'argent ($Z=47$) combien d'électrons sont caractérisés par $m = 0$?

A) 17 B) 20 C) 18 D) 19 E) 21

9) On considère la réaction d'oxydation du I_2 par le PbO_2 en milieu basique. Après avoir écrit cette réaction avec les plus petits coefficients possibles, donnez la bonne proposition concernant l'eau.

On donne les couples suivants : IO_3^- / I_2 et PbO_2 / Pb^{2+}

- A) 4 H_2O dans les réactifs B) 4 H_2O dans les produits C) 8 H_2O dans les produits
D) 8 H_2O dans les réactifs E) 6 H_2O dans les produits

10) Donnez le groupe de propositions vraies

1. Dans une molécule, le nombre d'oxydation de H est par définition, toujours nul.
2. Le nombre d'oxydation du soufre dans SO_2 est - II.
3. Dans CH_3COOH , les 2 oxygènes ont le même nombre d'oxydation.
4. Le nombre d'oxydation de l'azote dans NH_2OH est - I
5. L'électronégativité des atomes intervient dans le calcul des nombres d'oxydation.

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

11) Dire si les propositions suivantes sont vraies (V) ou fausses (F)

- a- Une réaction d'oxydo-réduction peut s'effectuer entre des éléments électriquement neutres.
- b- Dans une réaction d'oxydo-réduction, il y a toujours variation d'un nombre d'oxydation.
- c- Un couple Ox/Red sera oxydé par un autre couple dont le potentiel standard E° est plus grand.
- d- Dans un couple dont le potentiel standard est élevé, la forme réduite cède « facilement » ses électrons.

- A) a-V b-V c-V d-V B) a-V b-V c-V d-F C) a-F b-F c-V d-V
D) a-F b-V c-F d-V E) a-F b-F c-F d-V

12) Parmi les couples suivants, combien sont correctement écrits ? CH_3CHO / C_2H_5OH ; H_2 / H_2O_2 ; SO_2 / SO_4^{2-} ; Mn^{2+} / MnO_4^- ; I^- / I_2 ; $Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}$; H_2 / H^+

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

13) A propos de la pile Daniell $Zn | Zn^{2+} || Cu^{2+} | Cu$, combien y a-t-il de propositions fausses ? $E^\circ (Zn/Zn^{2+}) = - 0,76 V$ $E^\circ (Cu^{2+}/Cu) = + 0,34 V$

- 1- A l'anode se produit une réduction
- 2- A la cathode se produit la réaction : $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2 e^-$
- 3- La fem standard de la pile est - 1,1 V
- 4- La fem quand $[Zn^{2+}] = 45 \text{ mmol/L}$ et $[Cu^{2+}] = 5 \text{ mmol/L}$ est 1,071 V
- 5- Le potentiel standard du couple Zn/Zn^{2+} (- 0,76 V) est calculé grâce au couple de référence O_2 / H_2O

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

14) Le potentiel standard à pH nul du couple MnO_4^- / Mn^{2+} est 1,51 V. Quel est en volt, ce même potentiel standard à pH = 5 ?

- A) 1,46 B) 1,99 C) -0,85 D) 1,03 E) 1,51

15) Dans le métabolisme du coquelicot, le sucre le plus représenté est bien sur le sédoheptulose $C_7H_{14}O_7$. Sa détection peut se faire grâce à l'hydroxyde de fer $Fe(OH)_2$ qui oxyde ce type de sucre. Quelle quantité d'hydroxyde de fer est nécessaire (au minimum) pour oxyder 43 mg de sédoheptulose ?

Couples : $C_7H_{14}O_8 / C_7H_{14}O_7$; $Fe(OH)_2 / Fe_2O_3$

Masses molaires : $C_7H_{14}O_7 = 210 \text{ g/mol}$; $Fe(OH)_2 = 89,8 \text{ g/mol}$

- A) 36,77 mg B) 0,183 mg C) 0,0367 g D) 0,0024 g E) 18,3 mg

16) On considère l'ensemble des réaction pouvant avoir lieu entre ces 3 couples : Cu^{2+}/Cu ($E^\circ = +0,34 \text{ V}$) ; Fr^+/Fr ($E^\circ = -3 \text{ V}$) ; Cl_2/Cl^- ($E^\circ = +1,36 \text{ V}$). Donner le groupe de propositions vraies. 1 Faraday = 96500 Coulombs

- 1- Le pH peut avoir une influence sur ces potentiels.
- 2- La réaction possible entre les couples Fr^+/Fr et Cl_2/Cl^- est la réduction du Fr par le Cl_2
- 3- La fem standard de la pile $Cu | Cu^{2+} || Cl_2 | Cl^-$ est $E^\circ = 1,02 \text{ V}$
- 4- A l'état standard, le travail électrique de la demi pile Cl_2/Cl^- est 262,5 kJ.

- A) aucune B) 2,3 C) 1,2,3 D) 1,3,4 E) 3,4

17) Donnez la longueur d'onde en Angstrom (\AA) d'un électron qui aurait une énergie égale à celle correspondant à la troisième raie de la série de Balmer du spectre de l'hydrogène.
 $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ et $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

- A) $7,27 \cdot 10^{-10}$ B) $2,91 \cdot 10^{-19}$ C) 7,27 D) 2,91 E) $2,91 \cdot 10^{-9}$

18) Soit la réaction de combustion du glucose $C_6H_{12}O_6$. Quelle est la variation d'enthalpie libre en kJ/mol de cette réaction à 37°C ?

On donne $\Delta^\circ S_R = 173,7 \text{ J.K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\Delta^\circ H_f (C_6H_{12}O_6) = -1260,8 \text{ kJ/mol}$

$\Delta^\circ H_f (CO_{2g}) = -393,5 \text{ kJ/mol}$

$\Delta^\circ H_f (H_2O_{liq}) = -285,8 \text{ kJ/mol}$

- A) 56 662 B) -2 868,8 C) -56 662 D) 2 868,8 E) -56 66,2

19) Soit l'équilibre homogène suivant : $SO_2Cl_2(g) \rightleftharpoons SO_2(g) + Cl_2(g)$

A la température de 25°C on place 2 moles de SO_2Cl_2 dans une enceinte fermée de 10L

(préalablement vidée). Sachant qu'à 25°C , la constante d'équilibre relative aux concentrations est $K_c = 0,08$, quelle est la quantité de Cl_2 formé à l'équilibre ?

Quelle est la pression totale (en atm) à l'intérieur de l'enceinte lorsque l'équilibre est atteint ?

- A) 0,927 mol ; 724 atm B) 0,453 mol ; 8,95 atm C) 0,927 mol ; 7,15 atm
D) 0,453 mol ; 683 atm E) autre réponse

20) La réaction transformant le $NO_{2(g)}$ en $N_2O_{4(g)}$ libère 57,2 kJ/mol.

La réaction transformant le $N_2O_{3(g)}$ en $NO_{(g)}$ et $NO_{2(g)}$ absorbe 39,6 kJ/mol.

Quelle est l'enthalpie molaire de la réaction suivante : $2 NO_{(g)} + N_2O_{4(g)} \rightarrow 2 N_2O_{3(g)}$?

- A) -22 kJ/mol B) + 22 kJ/mol C) 17,6 kJ/mol D) - 17,6 kJ/mol E) autre réponse