



22126122



CHIMIE
NIVEAU MOYEN
ÉPREUVE 1

Mardi 8 mai 2012 (après-midi)

45 minutes

INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS

- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Répondez à toutes les questions.
- Choisissez pour chaque question la réponse que vous estimez la meilleure et indiquez votre choix sur la feuille de réponses qui vous est fournie.
- Le tableau périodique est inclus pour référence en page 2.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est [30 points].

1. Quel est le nombre total d'atomes dans 0,100 mol de $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$?
- A. 11
- B. $6,02 \times 10^{22}$
- C. $3,01 \times 10^{23}$
- D. $6,62 \times 10^{23}$
2. La nitroglycérine, $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$, peut servir à la fabrication d'explosifs. Quel est le coefficient de $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9(\text{l})$ une fois que l'équation de sa réaction de décomposition est correctement pondérée à l'aide des plus petits nombres entiers ?



- A. 2
- B. 4
- C. 20
- D. 33
3. Le volume occupé par une mole d'un gaz parfait à 273 K et $1,01 \times 10^5$ Pa est de $22,4 \text{ dm}^3$. Quel volume, exprimé en dm^3 , est occupé par 3,20 g de $\text{O}_2(\text{g})$ à 273 K et $1,01 \times 10^5$ Pa ?
- A. 2,24
- B. 4,48
- C. 22,4
- D. 71,7

4. Quel volume, exprimé en m^3 , est occupé par 2,00 mol d'un gaz à 27°C et 2,00 atm de pression ? Considérez que $1,00 \text{ atm} = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ et $R = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

A. $\frac{8,31 \times 27}{1,01 \times 10^5}$

B. $\frac{2,00 \times 8,31 \times 27}{1,01 \times 10^5}$

C. $\frac{2,00 \times 8,31 \times 300}{2,00 \times 1,01 \times 10^5}$

D. $\frac{2,00 \times 8,31 \times 300}{1,01 \times 10^5}$

5. Quelles propositions sont correctes à propos des solutions ?

- I. Un soluté se dissout dans un solvant pour former une solution.
- II. Une solution est un mélange homogène de deux ou de plusieurs substances.
- III. Les concentrations des solutions peuvent être exprimées en g dm^{-3} .

- A. I et II uniquement
- B. I et III uniquement
- C. II et III uniquement
- D. I, II et III

6. Quelles particules élémentaires sont situées dans le noyau de l'atome ?

- A. Les protons et les électrons
- B. Les neutrons et les électrons
- C. Les protons et les neutrons
- D. Les protons, les neutrons et les électrons

7. Quel est le nom du type de spectre qui n'est constitué que de longueurs d'onde spécifiques ?
- A. Électromagnétique
 - B. Continu
 - C. De raies
 - D. De masse
8. Quelles propositions sont correctes à propos du silicium ?
- I. Sa configuration électronique est 2,8,4.
 - II. Quatre électrons occupent son niveau d'énergie maximale.
 - III. À l'état solide, chaque atome de silicium est lié par covalence à quatre autres atomes de silicium dans une configuration tétraédrique.
- A. I et II uniquement
 - B. I et III uniquement
 - C. II et III uniquement
 - D. I, II et III
9. Quelle série est disposée correctement dans l'ordre **décroissant** de rayon ?
- A. $\text{Al}^{3+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{F}^-$
 - B. $\text{F}^- > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$
 - C. $\text{F}^- > \text{Al}^{3+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$
 - D. $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+} > \text{F}^-$

10. Quelle est la formule du nitrure de magnésium ?

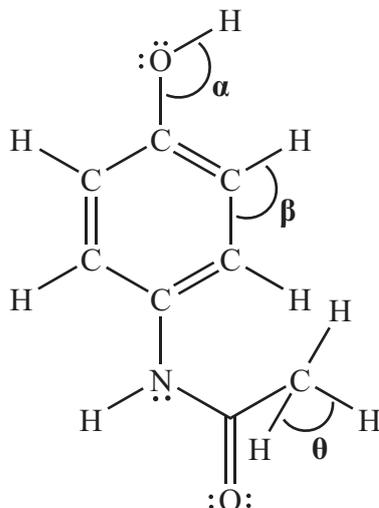
- A. Mg_2N_3
- B. Mg_3N_2
- C. $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- D. $\text{Mg}(\text{NO}_2)_2$

11. Étant donné les valeurs d'électronégativité suivantes, quelle liaison covalente simple est la plus polaire ?

| Élément | H | C | S | O |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|
| Électronégativité | 2,2 | 2,6 | 2,6 | 3,4 |

- A. C-O
- B. S-H
- C. C-H
- D. O-H

12. La structure de Lewis (représentation des électrons par des points) du paracétamol (acétaminophène) est la suivante :



Quelles sont les valeurs approximatives des angles de liaison ?

| | α | β | θ |
|----|----------|---------|----------|
| A. | 104,5° | 120° | 109,5° |
| B. | 109,5° | 109,5° | 109,5° |
| C. | 120° | 120° | 90° |
| D. | 104,5° | 120° | 90° |

13. Le fullerène C₆₀ consiste en une structure moléculaire simple. Le dioxyde de silicium, SiO₂, peut être décrit comme une structure covalente géante (macromolécule). Quelles propositions sont correctes ?
- I. Chaque atome de carbone dans le fullerène C₆₀ est lié dans une sphère de 60 atomes de carbone, constituée de pentagones et d'hexagones.
 - II. Chaque angle de liaison O-Si-O dans SiO₂ est de 180°.
 - III. SiO₂ est insoluble dans l'eau.
- A. I et II uniquement
 - B. I et III uniquement
 - C. II et III uniquement
 - D. I, II et III

14. Quels types de forces intermoléculaires existent dans HBr, Cl₂ et CH₃F ?

| | HBr | Cl ₂ | CH ₃ F |
|----|--------------------------------|--------------------------------|---|
| A. | van der Waals et dipôle-dipôle | van der Waals uniquement | van der Waals et dipôle-dipôle |
| B. | van der Waals et dipôle-dipôle | van der Waals uniquement | van der Waals, dipôle-dipôle et liaison hydrogène |
| C. | van der Waals uniquement | van der Waals uniquement | van der Waals, dipôle-dipôle et liaison hydrogène |
| D. | van der Waals et dipôle-dipôle | van der Waals et dipôle-dipôle | van der Waals, dipôle-dipôle et liaison hydrogène |

15. Un calorimètre simple a été monté pour déterminer la variation d'enthalpie qui se produit quand on brûle une mole d'éthanol. La valeur expérimentale trouvée est de -867 kJ mol^{-1} . La valeur du Recueil de Données est de $-1367 \text{ kJ mol}^{-1}$ (à 298 K et $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$).

Au cours de l'expérience, il s'est formé un résidu noir.

Quelles propositions sont correctes ?

I. On peut calculer le pourcentage d'erreur pour cette expérience de la façon suivante :

$$(1367 - 867) \times 100\%$$

II. La différence entre les deux valeurs peut être due à la perte de chaleur dans le milieu.

III. Le résidu noir semble indiquer qu'une combustion incomplète s'est produite.

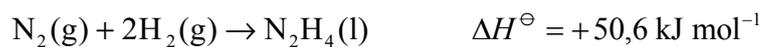
A. I et II uniquement

B. I et III uniquement

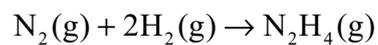
C. II et III uniquement

D. I, II et III

16. On considère les équations suivantes.



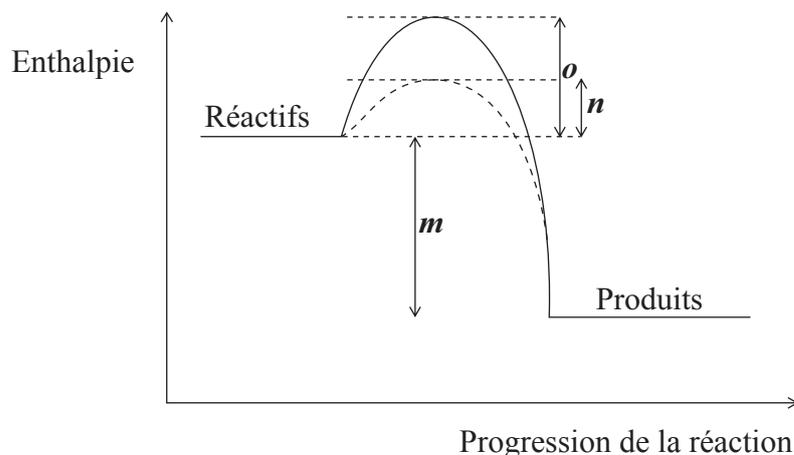
Quelle est la valeur de ΔH^\ominus , en kJ, pour la réaction suivante ?



- A. -95,4
 - B. -5,80
 - C. +5,80
 - D. +95,4
17. Quelles sont les unités appropriées pour la vitesse de réaction ?

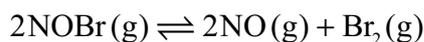
- A. $\text{mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
- B. $\text{mol dm}^{-3} \text{ s}$
- C. mol dm^{-3}
- D. s

18. Le diagramme enthalpique suivant montre l'effet de l'addition d'un catalyseur sur une réaction chimique. Que représentent m , n et o ?



| | m | n | o |
|----|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| A. | ΔH | E_a (sans catalyseur) | E_a (avec catalyseur) |
| B. | E_a (avec catalyseur) | ΔH | E_a (sans catalyseur) |
| C. | E_a (avec catalyseur) | E_a (sans catalyseur) | ΔH |
| D. | ΔH | E_a (avec catalyseur) | E_a (sans catalyseur) |

19. Quelle est l'expression de la constante d'équilibre, K_c , pour la réaction suivante ?



- A. $K_c = \frac{[\text{NO}][\text{Br}_2]}{[\text{NOBr}]}$
- B. $K_c = \frac{[\text{NO}]^2[\text{Br}_2]}{[\text{NOBr}]^2}$
- C. $K_c = \frac{2[\text{NO}] + [\text{Br}_2]}{[2\text{NOBr}]}$
- D. $K_c = \frac{[\text{NOBr}]^2}{[\text{NO}]^2[\text{Br}_2]}$

20. Qu'arrive-t-il à la position de l'équilibre et à la valeur de K_c lorsqu'on augmente la température de la réaction suivante ?

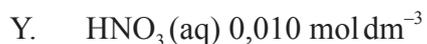
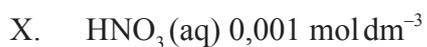
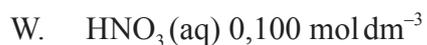


| | La position de l'équilibre | La valeur de K_c |
|----|------------------------------|--------------------|
| A. | se déplace vers les réactifs | diminue |
| B. | se déplace vers les réactifs | augmente |
| C. | se déplace vers les produits | diminue |
| D. | se déplace vers les produits | augmente |

21. Quelle est la base conjuguée de H_2PO_4^- selon la théorie de Brønsted–Lowry ?

- A. H_3PO_4
- B. HPO_4^{2-}
- C. PO_4^{3-}
- D. HO^-

22. Trois solutions aqueuses d'acide nitrique sont représentées ci-dessous.



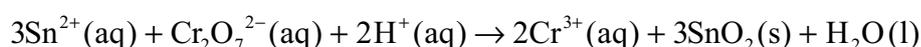
Quel est l'ordre correct de pH **croissant** pour ces solutions ?

- A. $W < X < Y$
- B. $W < Y < X$
- C. $X < W < Y$
- D. $X < Y < W$

23. Quel est le nom de Cu_2S ?

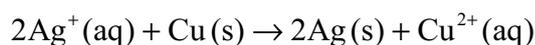
- A. Sulfure de cuivre(I)
- B. Sulfate de cuivre(I)
- C. Sulfure de cuivre(II)
- D. Sulfate de cuivre(II)

24. On considère la réaction suivante :



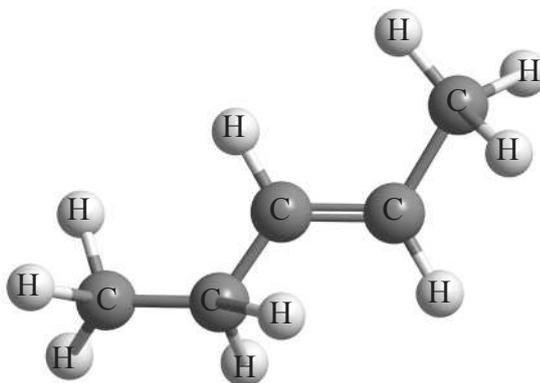
Quelle proposition est correcte ?

- A. Sn^{2+} est l'agent oxydant parce qu'il subit une oxydation.
 - B. Sn^{2+} est l'agent réducteur parce qu'il subit une oxydation.
 - C. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ est l'agent oxydant parce qu'il subit une oxydation.
 - D. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ est l'agent réducteur parce qu'il subit une oxydation.
25. Que se passe-t-il au cours du fonctionnement d'une pile voltaïque dans laquelle a lieu la réaction globale suivante ?



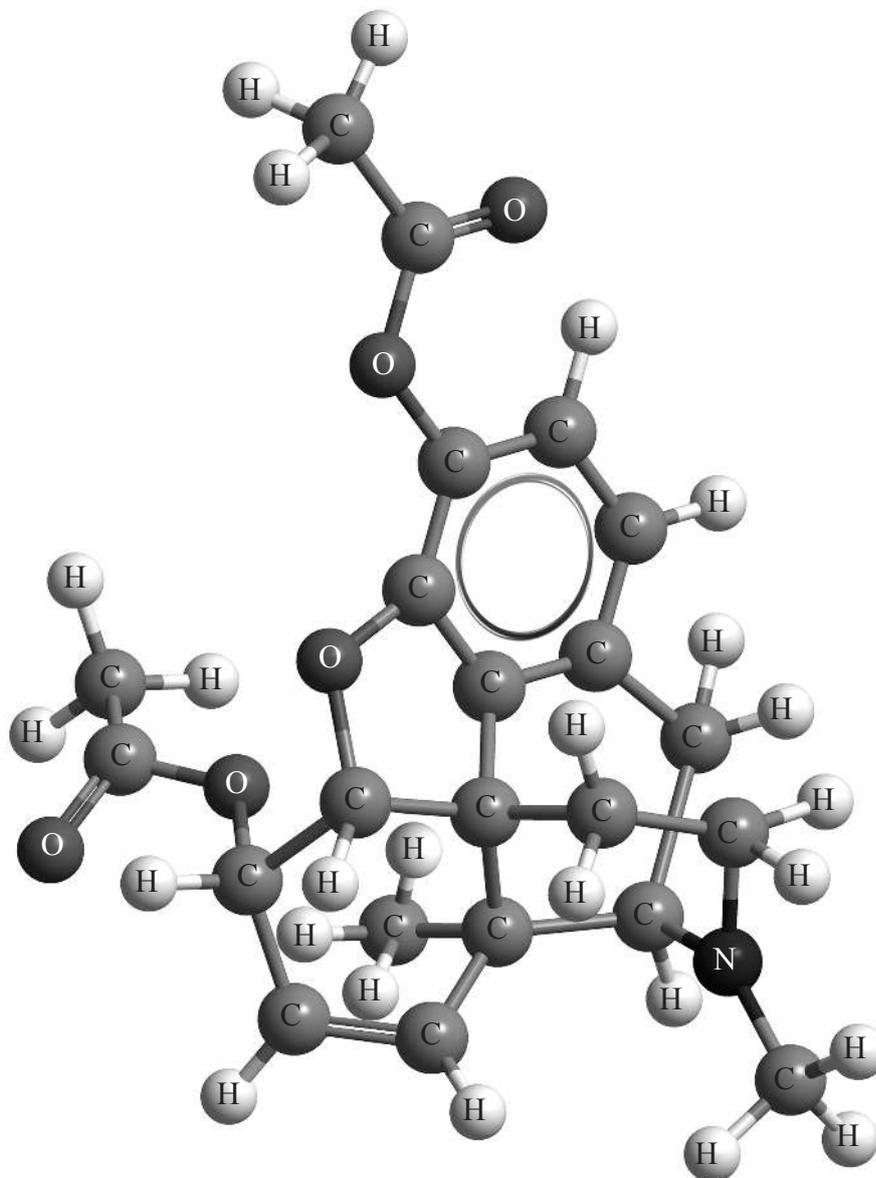
| | Circuit externe | Déplacement des ions dans la solution |
|----|---|---|
| A. | Les électrons se déplacent de $\text{Cu}(\text{s})$ à $\text{Ag}(\text{s})$ | $\text{Ag}^+(\text{aq})$ se déplace vers $\text{Cu}(\text{s})$ |
| B. | Les électrons se déplacent de $\text{Ag}(\text{s})$ à $\text{Cu}(\text{s})$ | $\text{Ag}^+(\text{aq})$ se déplace vers $\text{Ag}(\text{s})$ |
| C. | Les électrons se déplacent de $\text{Cu}(\text{s})$ à $\text{Ag}(\text{s})$ | $\text{Ag}^+(\text{aq})$ se déplace vers $\text{Ag}(\text{s})$ |
| D. | Les électrons se déplacent de $\text{Ag}(\text{s})$ à $\text{Cu}(\text{s})$ | $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ se déplace vers $\text{Cu}(\text{s})$ |

26. On considère le composé de formule $(\text{CH}_3\text{CH}_2)\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_3)$. Quelles propositions sont correctes ?



- I. Le pent-2-ène est un nom adapté.
 - II. La formule empirique est CH_2 .
 - III. Le pentane est un isomère du composé.
- A. I et II uniquement
 - B. I et III uniquement
 - C. II et III uniquement
 - D. I, II et III

27. La diacétylmorphine (héroïne) contient plusieurs groupements fonctionnels différents. Parmi les suivants, quels sont les deux groupements fonctionnels présents dans la diacétylmorphine ?

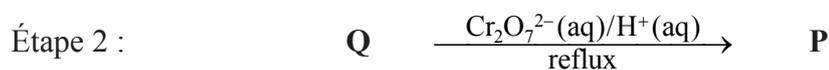
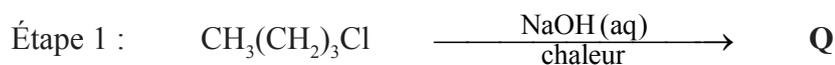


- A. ester, cycle benzénique
- B. cétone, cycle benzénique
- C. aldéhyde, alcène
- D. cétone, alcène

28. Quel composé a le point d'ébullition **le plus bas** ?

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
- C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
- D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

29. Quels composés organiques, **Q** et **P**, se forment au cours du mécanisme réactionnel en deux étapes suivant ?



| | Q | P |
|----|---|---|
| A. | $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH}$ | $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$ |
| B. | $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH}$ | $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$ |
| C. | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ | aucun produit de réaction n'est formé |
| D. | $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH}$ | $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CHO}$ |

30. On étudie expérimentalement la relation entre la pression, P , et le volume, V , pour une quantité donnée de gaz à température constante. Quelles propositions sont correctes ?

- I. Le graphique de V en fonction de P est une courbe (non linéaire).
 - II. Le graphique de V en fonction de $\frac{1}{P}$ est linéaire.
 - III. $V = \text{constante} \times \frac{1}{P}$
- A. I et II uniquement
 - B. I et III uniquement
 - C. II et III uniquement
 - D. I, II et III