

**CHIMIE**  
**NIVEAU MOYEN**  
**ÉPREUVE 1**

Mardi 18 mai 2004 (après-midi)

45 minutes

---

**INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS**

- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé.
- 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.



1. Combien d'atomes d'hydrogène contient une mole d'éthanol,  $C_2H_5OH$ ?

- A. 5
- B. 6
- C.  $1,0 \times 10^{23}$
- D.  $3,6 \times 10^{24}$

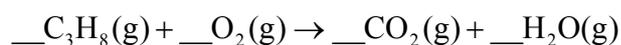
2. Le pourcentage en masse de éléments constitutifs d'un composé est

$$C = 72 \%, \quad H = 12 \%, \quad O = 16 \%$$

Que vaut le rapport du nombre de moles C : H dans la formule empirique (formule brute) de ce composé ?

- A. 1 : 1
- B. 1 : 2
- C. 1 : 6
- D. 6 : 1

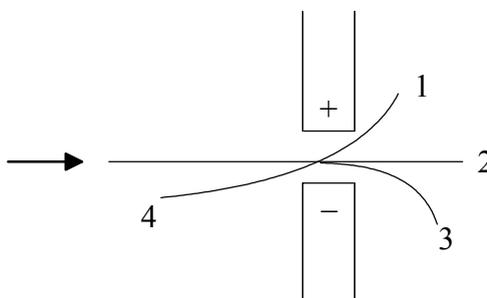
3. Quel est le coefficient de  $O_2(g)$  dans l'équation suivante, une fois qu'elle est pondérée (équilibrée) ?



- A. 2
- B. 3
- C. 5
- D. 7

4. Quelle quantité de NaCl (en moles) faut-il pour préparer  $250 \text{ cm}^3$  d'une solution  $0,200 \text{ mol dm}^{-3}$  ?
- A. 50,0
  - B. 1,25
  - C. 0,800
  - D. 0,0500

5. Des électrons sont envoyés dans un champ électrique, de la gauche vers la droite, comme indiqué par la flèche sur le schéma ci-dessous. Quelle est la trajectoire la plus probable de ces électrons ?



- A. 1
  - B. 2
  - C. 3
  - D. 4
6. Combien d'électrons de valence possède l'atome d'un élément dont le numéro atomique vaut 16 ?
- A. 2
  - B. 4
  - C. 6
  - D. 8

7. Pour quel élément le numéro de groupe et le numéro de période sont-ils les mêmes ?
- A. Li
  - B. Be
  - C. B
  - D. Mg
8. Parmi les propriétés physiques mentionnées ci-dessous, quelle(s) est (sont) celle(s) qui diminue(nt) lorsque le numéro atomique augmente, à la fois pour les métaux alcalins et pour les halogènes ?
- I. Le rayon atomique
  - II. L'énergie d'ionisation
  - III. La température de fusion
- A. I uniquement
  - B. II uniquement
  - C. III uniquement
  - D. I et III uniquement
9. Quelle est la formule d'un composé ionique formé des éléments  $X$  (groupe 2) et  $Y$  (groupe 6) ?
- A.  $X_3Y$
  - B.  $X_2Y$
  - C.  $XY_2$
  - D.  $XY$

10. Sur la base des valeurs de l'électronégativité, quelle est la liaison la plus polaire ?

- A. B—C
- B. C—O
- C. N—O
- D. O—F

11. Quelle est la structure de Lewis (électrons symbolisés par des points) du dioxyde de soufre ?

- A.  $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:S}::\ddot{\text{O}}\text{:}$
- B.  $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\ddot{\text{S}}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}$
- C.  $\text{:}\ddot{\text{O}}::\text{S}::\ddot{\text{O}}\text{:}$
- D.  $\text{:}\ddot{\text{O}}::\ddot{\text{S}}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}$

12. Quelle est la substance la plus soluble dans l'eau (en mol dm<sup>-3</sup>) à 298 K ?

- A. CH<sub>3</sub>CH<sub>3</sub>
- B. CH<sub>3</sub>OCH<sub>3</sub>
- C. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH
- D. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH

13. Dans quelles conditions de température et de pression, précisées ci-dessous, une masse déterminée d'un gaz idéal occupe-t-elle le plus grand volume ?

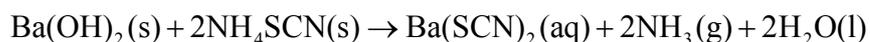
	Température	Pression
A.	basse	basse
B.	basse	élevée
C.	élevée	élevée
D.	élevée	basse

14. Parmi les grandeurs suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) modifiée(s) lorsqu'un liquide à sa température d'ébullition est transformé en gaz à la même température ?

- I. La taille des molécules.
- II. La distance entre les molécules.
- III. L'énergie cinétique moyenne des molécules.

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

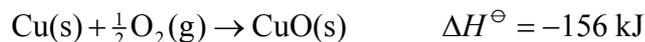
15. Quand on mélange  $\text{Ba(OH)}_2$  et  $\text{NH}_4\text{SCN}$ , tous deux à l'état solide, on obtient une solution et on observe un abaissement de température.



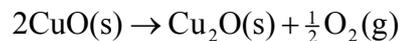
Parmi les propositions suivantes, laquelle est correcte en ce qui concerne les phénomènes énergétiques accompagnant cette réaction ?

- A. La réaction est endothermique et  $\Delta H$  est négative.
- B. La réaction est endothermique et  $\Delta H$  est positive.
- C. La réaction est exothermique et  $\Delta H$  est négative.
- D. La réaction est exothermique et  $\Delta H$  est positive.

16. Sur la base des équations ci-dessous



quelle est la valeur de  $\Delta H^\ominus$  (en kJ) de la réaction suivante ?

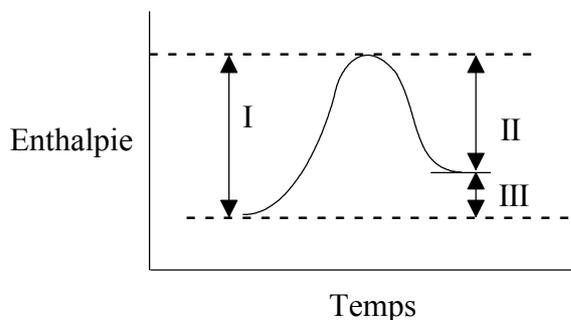


- A. 142
- B. 15
- C. -15
- D. -142
17. Quelle est la réaction qui s'accompagne de la plus grande augmentation d'entropie ?
- A.  $\text{Pb(NO}_3)_2(\text{s}) + 2\text{KI(s)} \rightarrow \text{PbI}_2(\text{s}) + 2\text{KNO}_3(\text{s})$
- B.  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO(s)} + \text{CO}_2(\text{g})$
- C.  $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$
- D.  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HI(g)}$
18. Pour une réaction déterminée  $\Delta H^\ominus$  et  $\Delta S^\ominus$  sont toutes deux positives. Parmi les propositions suivantes, quelle est celle qui est correcte en ce qui concerne la spontanéité de cette réaction à différentes températures ?
- A. La réaction sera spontanée, quelle que soit la température.
- B. La réaction sera spontanée à haute température mais pas à basse température.
- C. La réaction sera spontanée à basse température mais pas à haute température.
- D. La réaction ne sera pas spontanée, quelle que soit la température.

19. En vertu de la définition de la vitesse de réaction, quelles sont les unités utilisées pour exprimer une vitesse ?

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

20. Parmi celles qui sont illustrées sur le diagramme d'enthalpie ci-dessous, quelle(s) grandeur(s) est (sont) influencée(s) par l'utilisation d'un catalyseur ?



- A. I uniquement
  - B. III uniquement
  - C. I et II uniquement
  - D. II et III uniquement
21. Quelle proposition, relative à une réaction chimique à l'équilibre, **n'est pas** correcte ?
- A. Les concentrations des réactifs et des produits restent constantes.
  - B. L'équilibre peut être atteint dans les deux sens de la réaction.
  - C. La vitesse de la réaction dans le sens direct est égale à celle de la réaction inverse.
  - D. La réaction s'arrête.

22. Soit la réaction



quelle(s) modification(s) aura (auront) pour effet d'augmenter la quantité d'ammoniac présente à l'équilibre dans la réaction ci-dessus ?

- I. Augmentation de la pression
- II. Augmentation de la température
- III. Addition d'un catalyseur

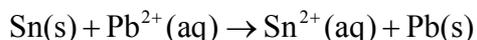
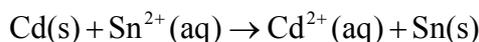
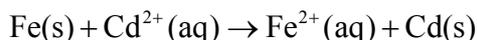
- A. I uniquement
- B. II uniquement
- C. I et II uniquement
- D. II et III uniquement

23. Quelle substance peut être dissoute dans l'eau pour fournir une solution  $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$  ayant un pH élevé et une conductivité électrique élevée ?

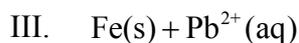
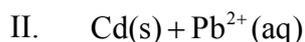
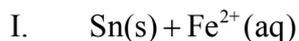
- A. HCl
- B. NaCl
- C.  $\text{NH}_3$
- D. NaOH

24. Laquelle (Lesquelles) des solutions suivantes peut-on ajouter à  $50 \text{ cm}^3$  de  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$   $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$  pour préparer une solution tampon ?
- I.  $50 \text{ cm}^3$  de  $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq})$   $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$
  - II.  $25 \text{ cm}^3$  et  $\text{NaOH}(\text{aq})$   $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$
  - III.  $50 \text{ cm}^3$  de  $\text{NaOH}(\text{aq})$   $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$
- A. I uniquement
  - B. I et II uniquement
  - C. II et III uniquement
  - D. I, II et III
25. Quelles transformations l'ion  $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$  subit-il lorsqu'il est converti en  $\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$  ?
- A. Son nombre d'oxydation diminue et il subit une réduction.
  - B. Son nombre d'oxydation diminue et il subit une oxydation.
  - C. Son nombre d'oxydation augmente et il subit une réduction.
  - D. Son nombre d'oxydation augmente et il subit une oxydation.

26. Les réactions suivantes sont spontanées dans le sens indiqué.



Laquelle (Lesquelles) des paires suivantes réagira (réagiront) spontanément ?



A. I uniquement

B. II uniquement

C. III uniquement

D. II et III uniquement

27. Quelles sont les espèces chimiques produites aux électrodes positive et négative lors de l'électrolyse du chlorure de sodium fondu ?

	Électrode positive	Électrode négative
A.	$\text{Na}^+(\text{l})$	$\text{Cl}_2(\text{g})$
B.	$\text{Cl}^-(\text{l})$	$\text{Na}^+(\text{l})$
C.	$\text{Na}(\text{l})$	$\text{Cl}_2(\text{g})$
D.	$\text{Cl}_2(\text{g})$	$\text{Na}(\text{l})$

28. Quelle proposition est correcte à propos de représentants voisins dans toute série homologue ?

A. Ils ont la même formule empirique (formule brute).

B. Ils diffèrent par un groupe  $\text{CH}_2$ .

C. Ils possèdent des groupes fonctionnels différents.

D. Ils diffèrent par leur degré d'insaturation.

29. Quel type de composé doit contenir au minimum trois atomes de carbone ?

- A. Un aldéhyde
- B. Un acide carboxylique
- C. Un ester
- D. Une cétone

30. Quel est le nom conventionnel (IUPAC) de  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$  ?

- A. 1,1-diméthylpropane
  - B. 2-méthylbutane
  - C. isopentane
  - D. éthyldiméthylméthane
-