

JUIN 1994

## EXAMEN PROVINCIAL

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION

# CHIMIE 12

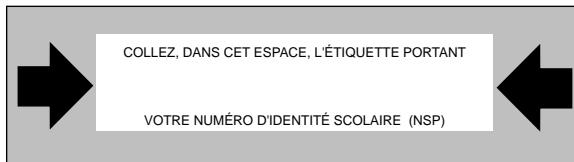
### DIRECTIVES GÉNÉRALES

1. Collez les étiquettes portant votre numéro d'identité scolaire (NSP) dans les espaces prévus ci-dessus. **En aucun cas votre nom ou votre identité, autre que votre numéro d'identité scolaire, ne doit apparaître dans ce livret.**
2. Suivez les directives se trouvant sur la première page de la feuille de réponses.
3. Vous devez avoir un crayon HB et une gomme à effacer pour remplir la feuille de réponses. Pour répondre aux questions à choix multiples, suivez les directives de la feuille de réponses.
4. Pour les questions à développement, écrivez votre réponse dans l'espace prévu. Lorsqu'on vous dira d'ouvrir ce livret, **vérifiez la numérotation des pages** afin de vous assurer qu'elles sont en ordre, de la page 1 jusqu'à la dernière page sur laquelle est écrit

**FIN DE L'EXAMEN** .

5. À la fin de l'examen, placez votre feuille de réponses sous la première page de couverture de ce livret et rendez le livret à la personne chargée de la surveillance de l'examen.
6. Assurez-vous d'avoir le *Livret de données*.

**PAGE BLANCHE**



\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

**EXAMEN PROVINCIAL - CHIMIE 12 - JUIN 1994  
(CHFP)**

1. \_\_\_\_\_  
(2)

7. \_\_\_\_\_  
(2)

2. \_\_\_\_\_  
(2)

8. \_\_\_\_\_  
(4)

3. \_\_\_\_\_  
(3)

9. \_\_\_\_\_  
(4)

4. \_\_\_\_\_  
(2)

10. \_\_\_\_\_  
(2)

5. \_\_\_\_\_  
(4)

11. \_\_\_\_\_  
(2)

6. \_\_\_\_\_  
(2)

12. \_\_\_\_\_  
(3)

**PAGE BLANCHE**

## EXAMEN PROVINCIAL - CHIMIE 12

	Valeur	Durée suggérée
1. Cet examen comporte <b>deux</b> parties:		
PARTIE A: 48 questions à choix multiples	48	70
PARTIE B: 12 questions à développement	32	50
<b>Total</b>	<b>80 points</b>	<b>120 minutes</b>

2. La durée de cet examen est de **deux heures**.

3. Les tableaux suivants se trouvent dans un document séparé, le *Livret de données*:

- Classification périodique des éléments
- Masse atomique des éléments
- Nom, formule et charge de certains ions communs
- Solubilité des composés communs dans l'eau
- Valeurs des  $K_{ps}$
- Force relative des acides et des bases de Brønsted-Lowry
- Indicateurs acide-base
- Logarithmes à deux décimales
- Potentiel normal de réduction des demi-cellules.

Aucune autre documentation n'est autorisée.

4. Une calculatrice d'un modèle approuvé est essentielle pour cet examen. Cette calculatrice **ne doit pas** pouvoir être programmée pour résoudre des chaînes alphanumériques ou des fonctions définies par l'utilisateur. Elle **ne doit pas** pouvoir accepter les coefficients d'une équation ou d'un système d'équations pour en déterminer les racines. La calculatrice **ne doit pas** être pourvue d'une imprimante ou d'un traceur de courbes.

5. **QUESTIONS À DÉVELOPPEMENT:**

- i) L'espace pour l'organisation et le plan de travail est incorporé dans l'espace prévu pour les réponses.
- ii) Les réponses doivent être accompagnées des unités appropriées et du nombre requis de chiffres significatifs.
- iii) Dans les questions qui comportent des calculs, on n'accordera pas la note maximale pour la réponse finale seule.

**PAGE BLANCHE**

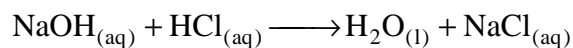
## PARTIE A: QUESTIONS À CHOIX MULTIPLES

Valeur: 48 points (un point par question)

Durée suggérée: 70 minutes

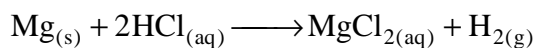
**DIRECTIVES:** Pour chaque question, choisissez la **meilleure** réponse et inscrivez votre choix sur la feuille de réponses que l'on vous a donnée. À l'aide d'un crayon HB, noircissez complètement le cercle contenant la lettre qui correspond à votre réponse.

1. Considérez la réaction suivante:



La vitesse de cette réaction peut être déterminée en surveillant de près le changement de concentration de

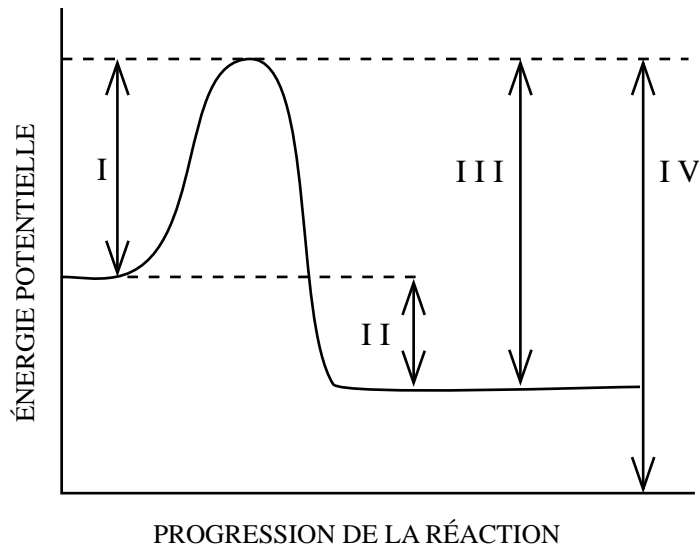
- A.  $\text{H}^+$
  - B.  $\text{Cl}^-$
  - C.  $\text{Na}^+$
  - D.  $\text{H}_2\text{O}$
2. Considérez la réaction suivante:



À mesure que la température de ce système augmente, le nombre de collisions

- A. augmente, mais moins de collisions sont efficaces.
- B. diminue et moins de collisions sont efficaces.
- C. augmente et plus de collisions sont efficaces.
- D. diminue, mais plus de collisions sont efficaces.

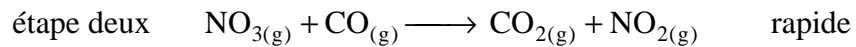
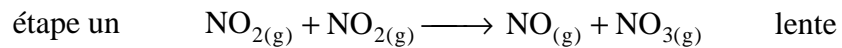
3. Considérez le diagramme d'énergie potentielle suivant:



L'intervalle d'énergie qui représente l'énergie d'activation de la réaction **inverse** est l'intervalle

- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV

4. Considérez le mécanisme réactionnel à deux étapes suivant:

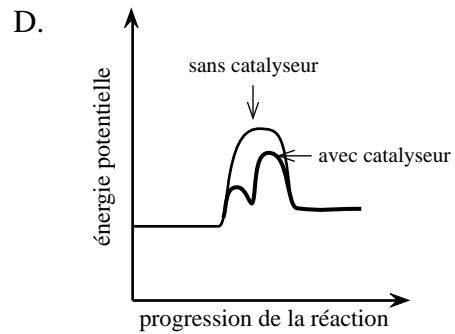
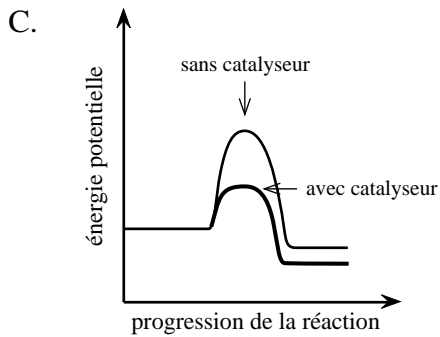
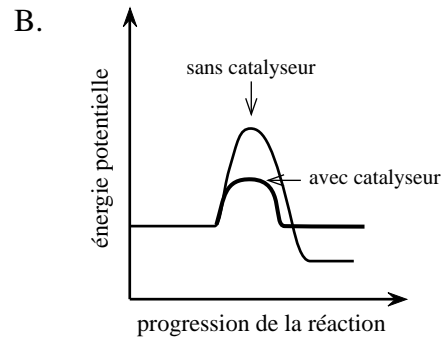
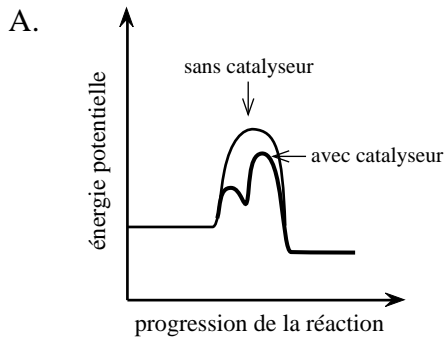


Lequel des changements suivants aurait pour conséquence la plus grande augmentation de la vitesse de réaction?

- A. augmenter [CO]
- B. diminuer [NO]
- C. augmenter [NO<sub>2</sub>]
- D. diminuer [NO<sub>3</sub>]



5. On constate qu'une réaction non catalysée produit 40 kJ d'énergie en 10 minutes. Lorsqu'on l'a catalysée, la même réaction a produit 40 kJ d'énergie en 2 minutes. Lequel des diagrammes d'énergie potentielle suivants est conforme aux données exprimées ci-dessus?



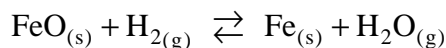
6. Dans un système en équilibre, les propriétés macroscopiques deviennent constantes lorsque

- A. toutes les réactions se sont arrêtées.
- B. les réactifs ont été complètement consommés.
- C. l'enthalpie maximale a été atteinte.
- D. les vitesses de la réaction directe et de la réaction inverse sont égales.

7. Dans lequel des systèmes suivants les tendances vers l'enthalpie minimale et l'entropie maximale seraient-elles en opposition?

- A.  $\text{Br}_{2(l)} + \text{chaleur} \rightarrow \text{Br}_{2(g)}$
- B.  $\text{NaOH}_{(s)} \rightarrow \text{Na}_{(aq)}^+ + \text{OH}_{(aq)}^- + \text{chaleur}$
- C.  $2\text{C}_{(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_{4(g)} \quad \Delta H \text{ est positif}$
- D.  $\text{K}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{K}_{(aq)}^+ + \text{OH}_{(aq)}^- + \frac{1}{2}\text{H}_{2(g)} \quad \Delta H \text{ est négatif}$

8. Considérez le système en équilibre suivant:



Parmi les énoncés suivants, lequel décrit l'effet qu'une diminution de volume aurait sur la position d'équilibre et  $[\text{H}_2]$  dans le système ci-dessus?

- A. Aucun déplacement;  $[\text{H}_2]$  augmente.
- B. Déplacement vers la droite;  $[\text{H}_2]$  augmente.
- C. Déplacement vers la droite;  $[\text{H}_2]$  diminue.
- D. Aucun déplacement;  $[\text{H}_2]$  demeure constante.

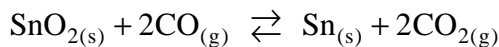
9. L'émail dentaire,  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$  établit l'équilibre suivant:



Lequel des éléments suivants, lorsqu'ajouté au système en équilibre ci-dessus, entraînerait un déplacement vers la droite?

- A.  $\text{H}_{(aq)}^{+}$
- B.  $\text{OH}_{(aq)}^{-}$
- C.  $\text{Ca}_{(aq)}^{2+}$
- D.  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}_{(s)}$

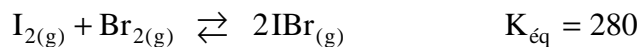
10. Considérez le système en équilibre suivant:



L'expression de la constante d'équilibre du système ci-dessus est

- A.  $K_{\text{éq}} = \frac{[\text{CO}_2]^2}{[\text{CO}]^2}$
- B.  $K_{\text{éq}} = \frac{[2\text{CO}_2]^2}{[2\text{CO}]^2}$
- C.  $K_{\text{éq}} = \frac{[\text{CO}_2]^2 [\text{Sn}]}{[\text{CO}]^2 [\text{SnO}_2]}$
- D.  $K_{\text{éq}} = \frac{[2\text{CO}_2]^2 [\text{Sn}]}{[2\text{CO}]^2 [\text{SnO}_2]}$

11. On place un nombre égal de moles de  $I_{2(g)}$  et de  $Br_{2(g)}$  dans un contenant fermé et on permet au système d'établir l'équilibre suivant :



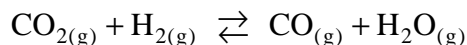
Quelle est l'expression qui se rapporte à  $[IBr]$  et  $[I_2]$  à l'équilibre?

- A.  $[I_2] = [IBr]$
  - B.  $[I_2] < [IBr]$
  - C.  $[I_2] = 2[IBr]$
  - D.  $[I_2] = 280[IBr]$
12. Considérez le système en équilibre suivant:



À l'équilibre,  $[NO] = 0,600 \text{ mol/L}$  et  $[O_2] = 0,300 \text{ mol/L}$ . Selon ces données,  $[NO_2]$  à l'équilibre est de

- A. 7,0 mol/L
  - B. 3,4 mol/L
  - C. 2,6 mol/L
  - D. 0,60 mol/L
13. Considérez le système en équilibre suivant:



On place 1,00 mole de  $CO_2$  et 2,00 moles de  $H_{2(g)}$  dans un contenant de 2,00 litres.  
À l'équilibre,  $[CO] = 0,31 \text{ mol/L}$ . En se basant sur ces données,  $[CO_2]$  à l'équilibre est de

- A. 0,19 mol/L
- B. 0,31 mol/L
- C. 0,38 mol/L
- D. 0,69 mol/L

14. Les solutions moléculaires ne conduisent pas l'électricité parce qu'elles contiennent
- A. seulement des molécules.
  - B. des cations et des anions.
  - C. des molécules et des anions.
  - D. des molécules et des cations.
15. Pour déterminer la solubilité d'un soluté dans l'eau, on doit préparer une solution
- A. saturée.
  - B. insaturée.
  - C. concentrée.
  - D. sursaturée.
16. Parmi les sels énumérés ci-dessous, combien sont considérés comme étant solubles à 25°C?
- |                 |                 |              |                          |
|-----------------|-----------------|--------------|--------------------------|
| $\text{CuCl}_2$ | $\text{CaSO}_4$ | $\text{PbS}$ | $\text{Ag}_3\text{PO}_4$ |
|-----------------|-----------------|--------------|--------------------------|
- A. aucun de ces sels
  - B. l'un de ces sels
  - C. deux de ces sels
  - D. trois de ces sels
17. Indiquez le sulfure **le plus** soluble.
- A.  $\text{HgS}$ ,  $K_{\text{ps}} = 1,6 \times 10^{-54}$
  - B.  $\text{PbS}$ ,  $K_{\text{ps}} = 7,0 \times 10^{-29}$
  - C.  $\text{FeS}$ ,  $K_{\text{ps}} = 3,7 \times 10^{-19}$
  - D.  $\text{MnS}$ ,  $K_{\text{ps}} = 2,3 \times 10^{-13}$

18. Au cours d'un laboratoire sur l'analyse qualitative, on a analysé une solution inconnue contenant un cation et on a obtenu les données suivantes:

0,2 mol/L d'anions ajoutés à la solution inconnue	Observation
$S^{2-}$	aucun précipité
$SO_4^{2-}$	précipité
$OH^-$	précipité
$CO_3^{2-}$	précipité

Lequel des cations suivants se trouve dans la solution inconnue?

- A.  $Mg^{2+}$   
 B.  $Ca^{2+}$   
 C.  $Sr^{2+}$   
 D.  $Ba^{2+}$
19. Lequel des systèmes en équilibre suivants est décrit par un  $K_{ps}$  ?

- A.  $CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$   
 B.  $CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons Ca_{(aq)}^{2+} + CO_{3(aq)}^{2-}$   
 C.  $CaO_{(aq)}^{2+} + CO_{3(aq)}^{2-} \rightleftharpoons CaCO_{3(s)}$   
 D.  $Ca(OH)_{2(aq)} + H_2CO_{3(aq)} \rightleftharpoons CaCO_{3(s)} + 2H_2O_{(l)}$

20. Au cours d'une expérience, une élève mélange des volumes égaux d'ions  $Pb^{2+}$  à 0,0020 mol/L avec des ions  $I^-$  à 0,0040 mol/L. Le produit ionique est de

- A.  $4,0 \times 10^{-9}$   
 B.  $3,2 \times 10^{-8}$   
 C.  $1,3 \times 10^{-7}$   
 D.  $8,0 \times 10^{-6}$

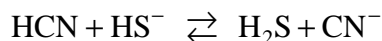
21. Pour distinguer un acide fort d'une base forte, un expérimentateur pourrait se servir
- A. de l'odeur.
  - B. du magnésium.
  - C. d'un test de conductivité.
  - D. du test de l'ion commun.

22. L'ion hydronium,  $\text{H}_3\text{O}^+$ , est une molécule d'eau qui a
- A. perdu un proton.
  - B. gagné un proton.
  - C. gagné un neutron.
  - D. gagné un électron.

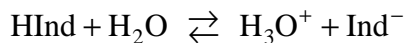
23. Combien d'acides parmi les suivants sont considérés comme des acides faibles?



- A. 2
  - B. 3
  - C. 4
  - D. 5
24. Si les réactifs sont favorisés dans l'équilibre suivant, la base la plus forte doit être



- A.  $\text{H}_2\text{S}$
  - B.  $\text{HS}^-$
  - C.  $\text{CN}^-$
  - D.  $\text{HCN}$
25. Un nouvel indicateur, "Bleu C.B. (HInd)", devient rouge dans les bases et bleu dans les acides. Décrivez le déplacement de l'équilibre et le changement de couleur résultant si on ajoute 1,0 mol/L de  $\text{HIO}_3$  à une solution violette neutre de cet indicateur.



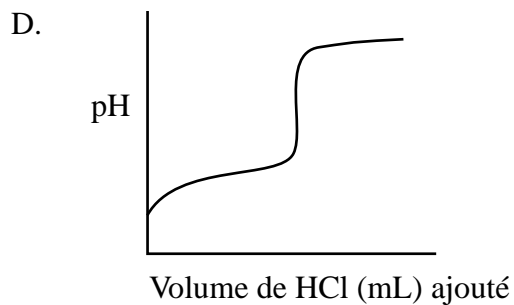
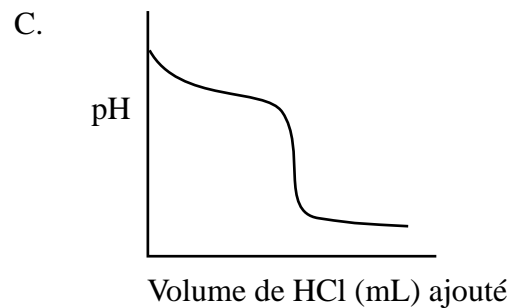
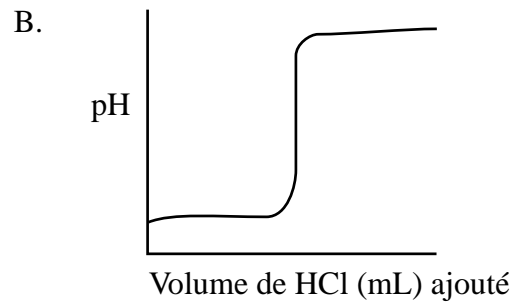
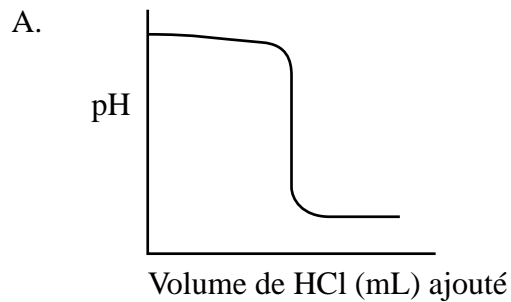
- A. L'équilibre se déplace vers la gauche et la couleur devient rouge.
- B. L'équilibre se déplace vers la gauche et la couleur devient bleue.
- C. L'équilibre se déplace vers la droite et la couleur devient rouge.
- D. L'équilibre se déplace vers la droite et la couleur devient bleue.

26. On analyse une solution aqueuse à température ambiante et on constate que  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  est de  $2,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ .  $[\text{OH}^-]$  est de
- $5,0 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$
  - $2,0 \times 10^{-11} \text{ mol/L}$
  - $4,0 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$
  - $2,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$
27. Dans l'eau, l'ion hydrogénosulfure,  $\text{HS}^-$ , se comportera comme
- un acide parce que  $K_a < K_b$
  - un acide parce que  $K_a > K_b$
  - une base parce que  $K_a < K_b$
  - une base parce que  $K_a > K_b$
28. La valeur de  $K_b$  pour l'ion dihydrogénophosphate est de
- $1,4 \times 10^{-12}$
  - $6,3 \times 10^{-8}$
  - $1,6 \times 10^{-7}$
  - $7,1 \times 10^{-3}$
29. L'équation ionique nette pour l'hydrolyse du sel,  $\text{Na}_2\text{S}$ , est
- $\text{Na}_2\text{S} \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + \text{S}^{2-}$
  - $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{HS}^-$
  - $\text{Na}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{S}$
  - $2\text{Na}^+ + \text{S}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\text{S}$
30. Le pOH d'une solution de  $\text{HClO}_4$  à  $0,025 \text{ mol/L}$  est de
- 0,94
  - 1,60
  - 12,40
  - 13,06

31. Quel est le pH au point de transition d'un indicateur si son  $K_a$  est de  $7,9 \times 10^{-3}$  ?

- A. 0,98
- B. 2,10
- C. 7,00
- D. 11,90

32. Laquelle des courbes suivantes représente **le mieux** le titrage de l'hydroxyde de sodium avec l'acide chlorhydrique?



33. L'équation ionique **complète** pour la neutralisation de l'acide acétique par l'hydroxyde de sodium est

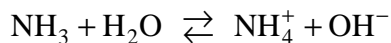
- A.  $H^+ + OH^- \rightleftharpoons H_2O$
- B.  $CH_3COOH + OH^- \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_2O$
- C.  $CH_3COOH + NaOH \rightleftharpoons NaCH_3COO + H_2O$
- D.  $CH_3COOH + Na^+ + OH^- \rightleftharpoons Na^+ + CH_3COO^- + H_2O$

34. Laquelle des combinaisons suivantes se comporterait comme une solution-tampon acide?

- A. HCl et NaOH
- B. KOH et KBr
- C.  $NH_3$  et  $NH_4Cl$
- D.  $CH_3COOH$  et  $NaCH_3COO$



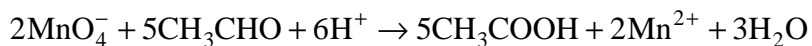
35. Un élève prépare une solution-tampon en plaçant du chlorure d'ammonium dans une solution d'ammoniac. L'équilibre est établi, selon l'équation suivante:



Lorsqu'on ajoute une base à la solution-tampon, la base réagit avec

- A.  $\text{NH}_3$  et le pH diminue.
  - B.  $\text{NH}_4^+$  et le pH diminue.
  - C.  $\text{NH}_3$  afin que le pH demeure relativement constant.
  - D.  $\text{NH}_4^+$  afin que le pH demeure relativement constant.
36. L'équation équilibrée de la réaction entre l'oxyde de sodium et l'eau est
- A.  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$
  - B.  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaH} + \text{O}_2$
  - C.  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na} + \text{H}_2\text{O}_2$
  - D.  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na} + \text{H}_2 + \text{O}_2$

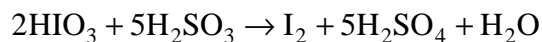
37. Considérez la réaction suivante:



L'agent réducteur est le

- A.  $\text{Mn}^{2+}$
  - B.  $\text{MnO}_4^-$
  - C.  $\text{CH}_3\text{CHO}$
  - D.  $\text{CH}_3\text{COOH}$
38. L'équation  $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{e}^-$  représente
- A. une oxydation.
  - B. une réduction.
  - C. une électrolyse.
  - D. un déplacement.

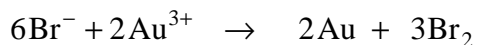
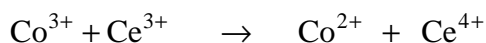
39. Considérez la réaction suivante:



La demi-réaction de réduction squelettique est

- A.  $\text{IO}_3^- \rightarrow \text{I}_2$
- B.  $\text{S}^{6+} \rightarrow \text{S}^{4+}$
- C.  $\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
- D.  $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$

40. Considérez les observations suivantes:



Les agents oxydants, **en ordre décroissant** (du plus fort au plus faible) sont

- A.  $\text{Br}_2$ ,  $\text{Au}^{3+}$ ,  $\text{Ce}^{4+}$ ,  $\text{Co}^{3+}$
- B.  $\text{Co}^{3+}$ ,  $\text{Ce}^{4+}$ ,  $\text{Au}^{3+}$ ,  $\text{Br}_2$
- C.  $\text{Ce}^{4+}$ ,  $\text{Co}^{3+}$ ,  $\text{Au}^{3+}$ ,  $\text{Br}_2$
- D.  $\text{Ce}^{4+}$ ,  $\text{Au}^{3+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Br}_2$

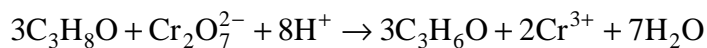
41. En se servant du tableau du potentiel normal de réduction, on peut prédire que  $\text{I}^-$  réagira spontanément avec

- A.  $\text{Co}$
- B.  $\text{Br}_2$
- C.  $\text{Cl}^-$
- D.  $\text{Cu}^{2+}$

42. Le degré d'oxydation de l'oxygène dans  $\text{Na}_2\text{O}_2$  est

- A. 0
- B. -1
- C. -2
- D. -4

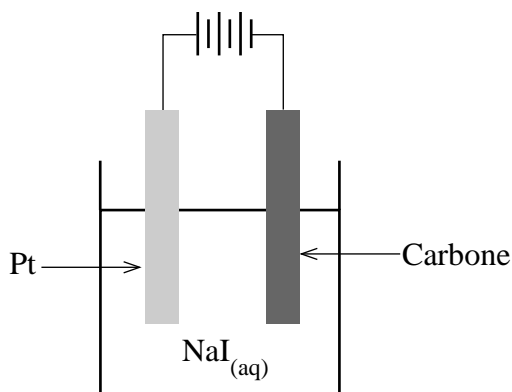
43. Considérez la réaction suivante:



Le degré d'oxydation du C est changé de

- A.  $+\frac{2}{3}$
- B. +2
- C.  $-\frac{2}{3}$
- D. -2

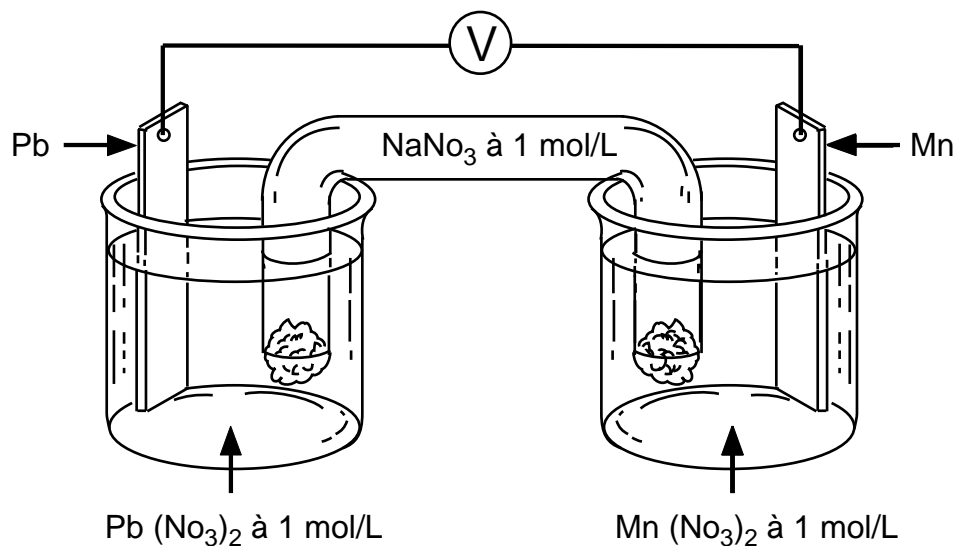
44. Considérez la pile électrolytique suivante:



La réaction à l'anode est

- A.  $2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{e}^-$
- B.  $\text{Pt} \rightarrow \text{Pt}^{2+} + 2\text{e}^-$
- C.  $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$
- D.  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$

Considérez la pile électrolytique ci-dessous pour répondre aux questions 45 et 46.

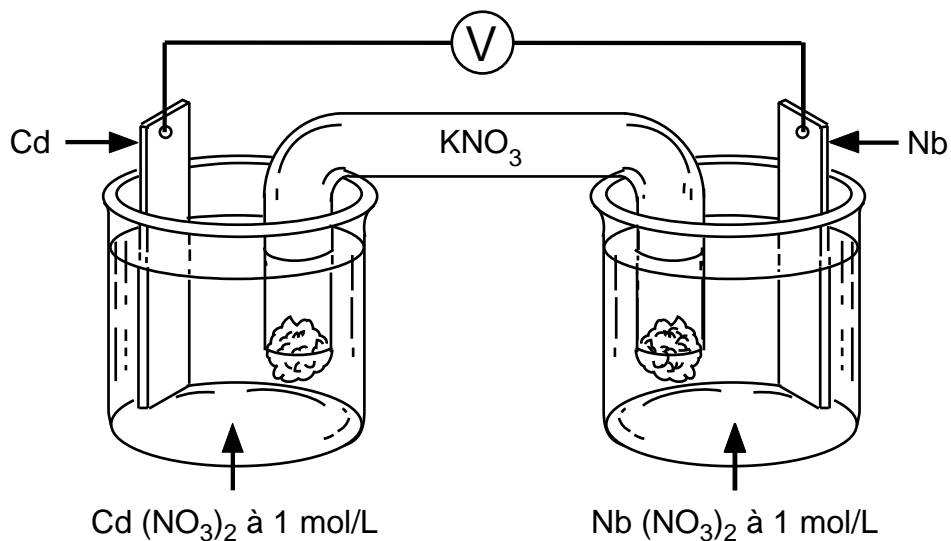


45. Le flux des électrons passe de
- A. Pb à Mn par l'intermédiaire du fil.
  - B. Mn à Pb par l'intermédiaire du fil.
  - C. Pb à Mn par l'intermédiaire du pont de sel.
  - D. Mn à Pb par l'intermédiaire du pont de sel.
46. Pendant que la pile électrolytique fonctionne,
- A.  $[\text{Pb}^{2+}]$  et  $[\text{Mn}^{2+}]$  augmentent.
  - B.  $[\text{Pb}^{2+}]$  et  $[\text{Mn}^{2+}]$  diminuent.
  - C.  $[\text{Pb}^{2+}]$  augmente et  $[\text{Mn}^{2+}]$  diminue.
  - D.  $[\text{Pb}^{2+}]$  diminue et  $[\text{Mn}^{2+}]$  augmente.

47. Considérez les demi-réactions suivantes:



Lorsque la pile électrolytique ci-dessous est branchée, la valeur initiale de  $E^{\circ}$  est



- A.  $-1,50 \text{ V}$
- B.  $-0,70 \text{ V}$
- C.  $+0,70 \text{ V}$
- D.  $+1,50 \text{ V}$

48. Pendant que le fer se corrode dans l'air humide,

- A. le fer perd des électrons.
- B. l'eau est oxydée.
- C. le fer agit comme un agent oxydant.
- D. l'oxygène donne des électrons aux ions métalliques.

**Fin de la section des questions à choix multiples.  
Répondez aux questions suivantes dans ce livret d'examen.**

TOURNEZ LA PAGE

## PARTIE B: QUESTIONS À DÉVELOPPEMENT

Valeur: 32 points

Durée suggérée: 50 minutes

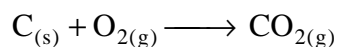
**DIRECTIVES:** Vous devez communiquer vos connaissances et votre compréhension des principes de la chimie d'une manière claire et logique.

Les étapes et les hypothèses vous menant à une solution doivent être écrites dans l'espace offert après chaque question.

Les réponses doivent être accompagnées des unités appropriées et du nombre requis de chiffres significatifs.

**Dans les questions demandant des calculs, on n'attribuera pas la note maximum pour la réponse finale seule.**

1. Le carbone brûle dans l'air selon l'équation suivante:



Énumérez **quatre** moyens d'augmenter la vitesse de la réaction ci-dessus. (2 points)

---

---

---

---

---

---

Note pour la question 1.

1. \_\_\_\_\_  
(2)

2. Définissez le terme "énergie d'activation". (2 points)

---

---

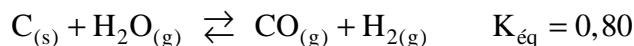
---

---

Note pour la question 2.

2. \_\_\_\_\_  
(2)

3. Considérez le système en équilibre suivant:



Au cours d'une expérience, une élève dépose 0,10 mol de C, 0,15 mol de H<sub>2</sub>O, 0,25 mol de CO et 0,20 mol de H<sub>2</sub> dans une fiole de 1,0 L. L'élève prédit que [CO] diminuera lorsque l'équilibre sera atteint. **(3 points)**

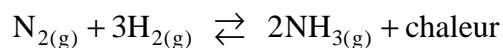
a) Êtes-vous en accord ou en désaccord avec l'élève? \_\_\_\_\_

b) Justifiez votre réponse, en incluant les calculs requis.

Note pour la question 3.

3. \_\_\_\_\_  
(3)

4. La production d'ammoniac au moyen du procédé de Haber entraîne l'équilibre suivant:



Le tableau ci-dessous indique le pourcentage d'ammoniac dans des mélanges en équilibre, à diverses températures.

Température °C	Pourcentage d'ammoniac à l'équilibre
200	98
350	80
500	51

a) Expliquez pourquoi la température la plus basse a pour conséquence un pourcentage plus élevé d'ammoniac dans le mélange en équilibre. **(1 point)**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) Expliquez pourquoi on utilise une température de 500°C dans le procédé de Haber plutôt qu'une température plus basse. **(1 point)**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Note pour la question 4.

4. \_\_\_\_\_  
(2)

TOURNEZ LA PAGE

5. On se sert d'une solution de sulfate de baryum en suspension pour améliorer la qualité des rayons X du système digestif. Si une patiente doit boire 0,400 L de cette solution en suspension, calculez la masse réelle en grammes de  $\text{BaSO}_4$  **dissous**. ( $K_{ps}$  de  $\text{BaSO}_4 = 1,1 \times 10^{-10}$ ) (4 points)

Note pour la question 5.

5. \_\_\_\_\_  
(4)

6. Écrivez une équation qui décrit l'équilibre présent dans une solution saturée de  $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$ . (2 points)

Note pour la question 6.

6. \_\_\_\_\_  
(2)



7. a) Donnez une définition d'un couple conjugué acide-base. **(1 point)**

---

---

b) Donnez **un** exemple d'un couple conjugué acide-base. **(1 point)**

---

---

Note pour la question 7.

7. \_\_\_\_\_  
(2)

8. a) L'ionisation de l'eau est un processus endothermique. Qu'arrive-t-il à la valeur de  $K_{\text{eau}}$  lorsque l'eau est chauffée? Expliquez. **(2 points)**

---

---

---

---

b) Qu'arrive-t-il au pH de l'eau pure lorsque la température s'élève? **(1 point)**

---

---

c) Lorsque la température de l'eau pure s'élève, l'eau devient-elle plus acide, plus basique, ou demeure-t-elle neutre? **(1 point)**

---

---

Note pour la question 8.

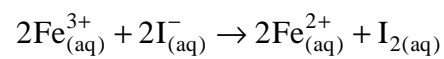
8. \_\_\_\_\_  
(4)

9. Quel pH obtient-on lorsqu'on dissout 0,75 mol d'acide acétique dans suffisamment d'eau pour obtenir une solution de 3,0 litres? **(4 points)**

Note pour la question 9.

9. \_\_\_\_\_  
(4)

10. Considérez la réaction suivante:

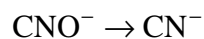


Cette réaction est-elle spontanée? Expliquez. **(2 points)**

Note pour la question 10.

10. \_\_\_\_\_  
(2)

11. Équilibrez la demi-réaction suivante dans une solution basique. (2 points)



Note pour la question 11.

11. \_\_\_\_\_  
(2)

12. On effectue une série d'expériences afin de mesurer le  $E^\circ$  produit par diverses combinaisons de métaux dans des solutions de 1,00 mol/L de leurs sels.

Anode	Cathode	$E^\circ$ (V)
Be	Cd	1,297
Be	Ga	1,180
Ti	Be	0,050

En vous appuyant sur les données ci-dessus,

a) énumérez les métaux par ordre d'activité (de l'agent réducteur le plus fort à l'agent réducteur le plus faible). (2 points)

b) prédisez la valeur de  $E^\circ$  d'une pile Ti/Cd. (1 point)

Note pour la question 12.

12. \_\_\_\_\_  
(1)

**FIN DE L'EXAMEN**

