

**NE PAS ÉCRIRE SUR LE QUESTIONNAIRE**

**PRÉTEST**

**CHI-5043-2**

**ÉQUILIBRE ET OXYDORÉDUCTION**

**FORME A**

**Seuil de réussite 75%**

**Sous-comité de la formation générale de la Montérégie  
Février 2000**

**Question 1.****/ 04**

Lors d'un titrage, nous avons utilisé 10,0 ml d'une solution d'acide chlorhydrique (HCl) 0,20 mol/L pour neutraliser 20,0 ml d'une solution d'hydroxyde de baryum (Ba (OH)<sub>2</sub>).

Quelle était la concentration de la solution de (Ba (OH)<sub>2</sub>) ?

**Question 2.****/ 04**

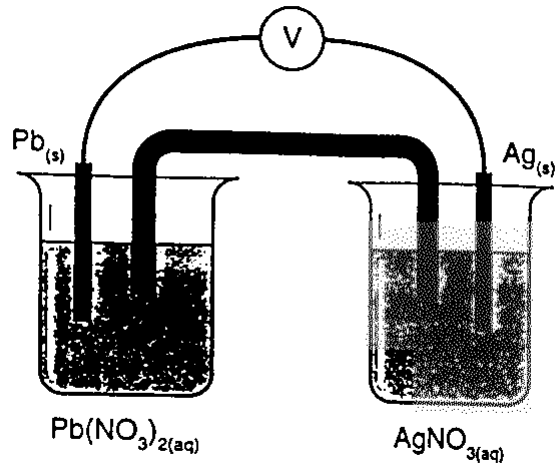
Pour nettoyer un évier bouché, on ajoute 20 g d'hydroxyde de sodium (NaOH) à de l'eau jusqu'à l'obtention de 150 ml de solution.

Déterminez la valeur du pH de cette solution.

## Question 3.

/ 13

Soit la pile suivante :



À l'aide des valeurs des potentiels normaux de réduction :

- 1) Identifiez l'anode et la cathode.
- 2) Quel est le réducteur ?
- 3) Quel est l'oxydant ?
- 4) Les électrons circulent de l'électrode de \_\_\_\_\_ à l'électrode de \_\_\_\_\_
- 5) Sur le schéma, indiquez :
  - le signe des électrodes
  - le sens des électrons
  - le sens du mouvement des ions
- 6) Écrivez les équations :
  - oxydation
  - réduction
  - globale
- 7) Déterminez sa différence de potentiel.



**Question 5.**

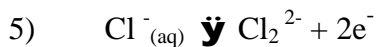
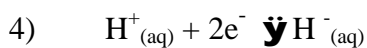
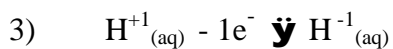
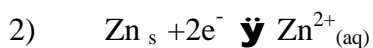
**/ 04**

Un courant de 40 ampères traverse une solution contenant des ions  $\text{Cr}^{3+}$  pendant 60 minutes.

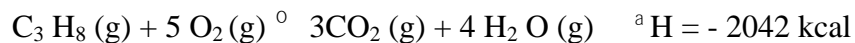
Quelle masse de chrome solide se déposera à la cathode ?

**Question 6.****/ 04**

Laquelle des réactions suivantes est correcte au sujet de la réaction d'oxydoréduction ?

**Question 7.****/ 06**

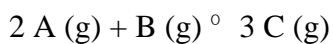
Soit le système suivant en équilibre :



Donnez trois facteurs qui favorisent la combustion de l'éthane  $\text{C}_3\text{H}_8(g)$

**Question 8.****/ 04**

On mélange dans un ballon de 200 mL,  $5.6 \times 10^{-6}$  mole de A(g) et  $5 \times 10^{-5}$  mole de B (g). Le système est représenté par l'équation :



À l'équilibre, on trouve  $4.8 \times 10^{-5}$  mole de B (g). Calculez la valeur de la constante d'équilibre.

**Question 9.**

**/ 04**

Laquelle (lesquelles) des réactions suivantes se fera (feront) spontanément ? Justifiez.

- 1)  $2 \text{ Na (s) + Zn}^{2+} \text{ (aq)} \rightleftharpoons 2 \text{ Na}^+ \text{ (aq) + Zn (s)}$
- 2)  $\text{Pb}^{2+} \text{ (aq) + 2 I}^- \text{ (aq)} \rightleftharpoons \text{Pb (s) + I}_2 \text{ (s)}$
- 3)  $2 \text{ Al (s) + 6 HCl (aq)} \rightleftharpoons 2 \text{ Al}^{3+} \text{ (aq) + 3 H}_2 \text{ (aq) + 6 Cl}^- \text{ (aq)}$
- 4)  $2 \text{ Br}^- \text{ (aq) + Cl}_2 \text{ (g)} \rightleftharpoons 2 \text{ Cl}^- \text{ (aq) + Br}_2 \text{ (l)}$

**Question 10.**

**/ 04**

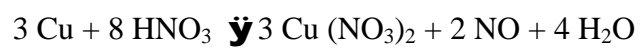
Peut-on emmagasiner une solution de sulfate de nickel dans un récipient d'aluminium ?

Justifiez votre réponse.

**Question 11.**

**/ 04**

Le cuivre réagit avec l'acide nitrique dilué selon la réaction suivante :



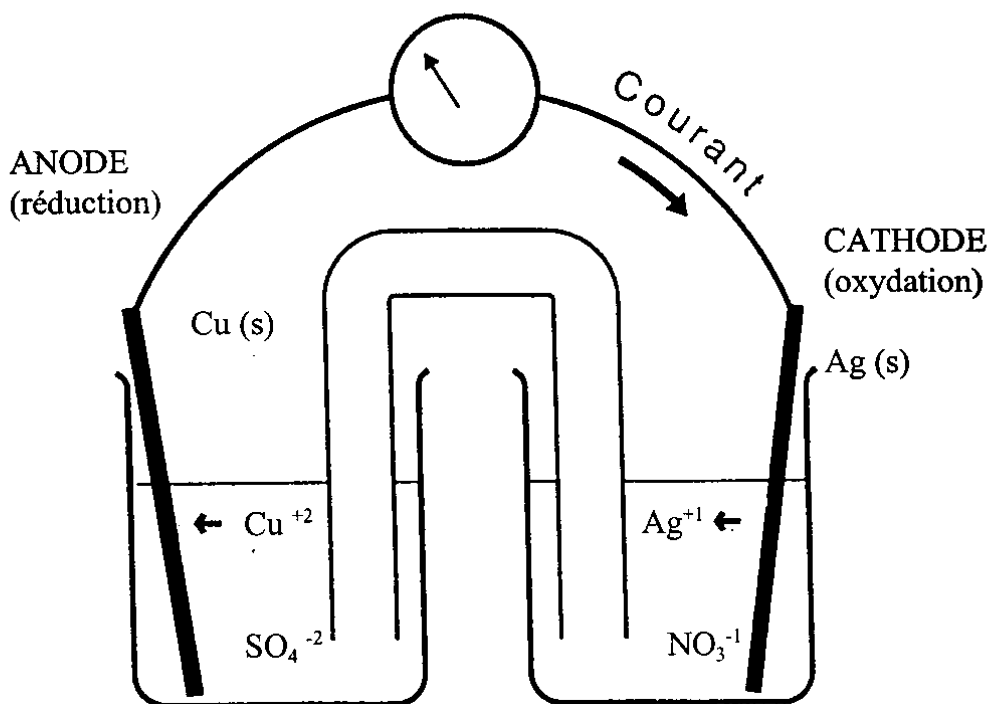
Combien produira-t-on de moles de NO avec 762 g de Cu ?



Question 12.

/ 05

Identifiez les erreurs sur le schéma suivant :



Nommez-les et expliquez :

---



---



---



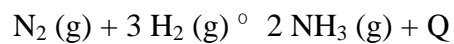
---



---

**Question 13.****/ 04**

Un chimiste industriel étudie la synthèse de l'ammoniac selon la réaction suivante :



Les concentrations finales sont :  $[\text{N}_2] = 2$  moles/litre  
 $[\text{H}_2] = 8$  moles/litre

Quelle sera la concentration finale de  $\text{NH}_3$  sachant que K vaut 16 ?

**Question 14.****/ 04**

1) Classez les acides suivants en ordre décroissant d'acidité.

1)  $\text{HNO}_3$  (aq)  $K_a = 5,1 \times 10^{-2}$

2)  $\text{H}_2\text{S}$  (aq)  $K_a = 1,0 \times 10^{-7}$

3)  $\text{HSO}_4^-$  (aq)  $K_a = 1,3 \times 10^{-2}$

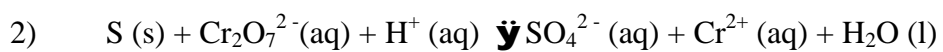
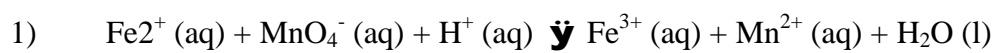
4)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ (aq)  $K_a = 6,6 \times 10^{-5}$

---

2) Écrivez les équations de dissociation de  $\text{HNO}_3$  et de  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$

**Question 15.****/ 06**

Balancez les équations d'oxydoréduction ci-dessous.

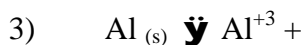


**Question 16.****/ 04**

Quelle est l'expression mathématique de la constante d'équilibre ( $K_c$ ) de la réaction suivante ?

**Question 17.****/ 07**

Complétez les réactions suivantes :



Quelles sont les réactions d'oxydation ?

\_\_\_\_\_

Quelles sont les réactions de réduction ?

\_\_\_\_\_

**Question 18.**

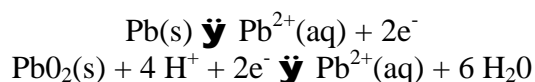
/ 06

L'accumulateur au plomb consiste en deux séries de plaques, les unes garnies de plomb spongieux et les autres de bioxyde de plomb,  $\text{PbO}_2$ . Ces plaques sont immergées dans une solution aqueuse d'acide sulfurique. Le plomb agit comme réducteur et le bioxyde de plomb comme oxydant. La réaction globale est la suivante :



Les réactions que l'on observe dans un accumulateur représentent bien le phénomène d'oxydoréduction. Les réactions sont réversibles : l'accumulateur se décharge quand il alimente les circuits électriques et se recharge sans l'action de l'alternateur (un générateur).

Réactions partielles :



Associez la réaction d'oxydation et de réduction à la notion de recharge et de décharge de l'accumulation

**Oxydation**

**Réduction**

**Décharge**

**Recharge**

**Question 19.****/ 04**

Certains objets en argent deviennent ternes avec le temps. Il existe une méthode facile pour nettoyer ces objets. Il suffit d'envelopper d'un papier d'aluminium les objets à nettoyer et de les plonger dans une solution contenant du sel de table et du bicarbonate de soude (soda à pâte). Après quelques minutes, on rince à l'eau du robinet. Ce phénomène est un exemple où des réactions d'oxydoréduction interviennent. Les taches noires sur l'argent terni sont dues au sulfure de diargent  $\text{Ag}_2\text{S}$ . Une partie du sulfure de diargent se dissocie dans l'eau. L'aluminium donne des électrons aux ions argent.

À l'aide des équations des deux demi-réactions trouvez l'équation globale d'oxydoréduction.

**Question 20.****/ 05**

Voici quatre métaux A, B, C et D. Les lames de B, C et D sont placées dans une solution aqueuse de A et l'on observe que B et C ne sont pas altérés, mais que D se recouvre d'une substance qui ressemble beaucoup à A. Si l'on plonge B et C dans une solution d'acide sulfurique diluée, aucune réaction n'a lieu avec B mais le métal C se dissout en libérant de l'hydrogène.
























Classez ces métaux par ordre croissant de tendance à perdre des électrons.

## FORMULES

$$C_a V_a = C_b V_b$$


























$$m = \frac{MIt}{Fn}$$

## Potentiels normaux de réduction à 25 °C

Demi-réaction de réduction			Volts	
Li <sup>+</sup>	+ 1e <sup>-</sup>		Li	-3,05
K <sup>+</sup>	+ 1e <sup>-</sup>		K	-2,92
Ba <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>		Ba	-2,90
Ca <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>		Ca	-2,76
Na <sup>+</sup>	+ 1e <sup>-</sup>		Na	-2,71
La <sup>3+</sup>	+ 3e <sup>-</sup>		La	-2,37
Mg <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>		Mg	-2,37
H <sub>2</sub>	+ 2e <sup>-</sup>		2 H <sup>-</sup>	-2,23
Al <sup>3+</sup>	+ 3e <sup>-</sup>		Al	-1,66
Mn <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>		Mn	-1,18
2 H <sub>2</sub> O	+ 2e <sup>-</sup>		H <sub>2</sub> + 2 OH <sup>-</sup>	-0,83
Zn <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>		Zn	-0,76
Cr <sup>3+</sup>	+ 3e <sup>-</sup>		Cr	-0,73
Cr <sup>3+</sup>	+ 1e <sup>-</sup>		Cr <sup>2+</sup>	-0,50
Fe <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>		Fe	-0,44
Cd <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>		Cd	-0,40
PbSO <sub>4</sub>	+ 2e <sup>-</sup>		Pb + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	-0,36
Co <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>		Co	-0,28
Ni <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>		Ni	-0,23
Sn <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>		Sn	-0,14
Pb <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>		Pb	-0,13
Fe <sup>3+</sup>	+ 3e <sup>-</sup>		Fe	-0,036
2H <sup>+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>		H <sub>2</sub>	0,00



## Potentiels normaux de réduction à 25 °C

Demi-réaction de réduction			Volts
<b>Sn<sup>4+</sup></b>	+ 2e <sup>-</sup>		<b>Sn<sup>2+</sup></b> +0,15
<b>Cu<sup>2+</sup></b>	+ 1e <sup>-</sup>		<b>Cu<sup>+</sup></b> +0,16
<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + 4 H<sup>+</sup></b>	+ 4e <sup>-</sup>		<b>H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O</b> +0,20
<b>AgCl</b>	+ 1e <sup>-</sup>		<b>Ag + Cl<sup>-</sup></b> +0,22
<b>Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub></b>	+ 2e <sup>-</sup>		<b>2 Hg + 2 Cl<sup>-</sup></b> +0,34
<b>Cu<sup>2+</sup></b>	+ 2e <sup>-</sup>		<b>Cu</b> +0,34
<b>O<sub>2</sub> + 2 H<sub>2</sub>O</b>	+ 4e <sup>-</sup>		<b>4 OH<sup>-</sup></b> +0,40
<b>Cu<sup>+</sup></b>	+ 1e <sup>-</sup>		<b>Cu</b> +0,52
<b>I<sub>2</sub></b>	+ 2e <sup>-</sup>		<b>2 I<sup>-</sup></b> +0,54
<b>MnO<sub>4</sub><sup>-</sup></b>	+ 1e <sup>-</sup>		<b>MnO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b> +0,56
<b>O<sub>2</sub> + 2 H<sup>+</sup></b>	+ 2e <sup>-</sup>		<b>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></b> +0,68
<b>Fe<sup>3+</sup></b>	+ 1e <sup>-</sup>		<b>Fe<sup>2+</sup></b> +0,77
<b>Hg<sub>2</sub><sup>2+</sup></b>	+ 2e <sup>-</sup>		<b>2 Hg</b> +0,80
<b>Ag<sup>+</sup></b>	+ 1e <sup>-</sup>		<b>Ag</b> +0,80
<b>2 Hg<sup>2+</sup></b>	+ 2e <sup>-</sup>		<b>Hg<sub>2</sub><sup>2+</sup></b> +0,91
<b>ClO<sub>2</sub></b>	+ 1e <sup>-</sup>		<b>ClO<sub>2</sub><sup>-</sup></b> +0,95
<b>NO<sub>3</sub><sup>-</sup> + 4 H<sup>+</sup></b>	+ 3e <sup>-</sup>		<b>NO + 2 H<sub>2</sub>O</b> +0,96
<b>AuCl<sub>4</sub><sup>-</sup></b>	+ 3e <sup>-</sup>		<b>Au + 4 Cl<sup>-</sup></b> +0,99
<b>VO<sub>2</sub><sup>+</sup> + 2 H<sup>+</sup></b>	+ 1e <sup>-</sup>		<b>VO<sup>2+</sup> + H<sub>2</sub>O</b> +1,00
<b>Br<sub>2</sub></b>	+ 2e <sup>-</sup>		<b>2 Br<sup>-</sup></b> +1,09
<b>IO<sub>3</sub><sup>-</sup> + 6 H<sup>+</sup></b>	+ 5e <sup>-</sup>		<b>½ I<sub>2</sub> + 3 H<sub>2</sub>O</b> +1,20
<b>MnO<sub>2</sub> + 4 H<sup>+</sup></b>	+ 2e <sup>-</sup>		<b>Mn<sup>2+</sup> + 2 H<sub>2</sub>O</b> +1,21
<b>O<sub>2</sub> + 4 H<sup>+</sup></b>	+ 4e <sup>-</sup>		<b>2 H<sub>2</sub>O</b> +1,23
<b>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> + 14 H<sup>+</sup></b>	+ 6e <sup>-</sup>		<b>2 Cr<sup>3+</sup> + 7 H<sub>2</sub>O</b> +1,33
<b>Cl<sub>2</sub></b>	+ 2e <sup>-</sup>		<b>2 Cl<sup>-</sup></b> +1,36

## Potentiels normaux de réduction à 25 °C

Demi-réaction de réduction		Volts	
$\text{PbO}_2 + 4 \text{H}^+$	+ 2e <sup>-</sup>	$\text{Pb}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O}$	+1,46
$\text{Au}^{3+}$	+ 3e <sup>-</sup>	$\text{Au}$	+1,50
$\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+$	+ 5e <sup>-</sup>	$\text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$	+1,51
$\text{IO}_4^- + 2 \text{H}^+$	+ 2e <sup>-</sup>	$\text{IO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$	+1,60
$\text{MnO}_4 + 4 \text{H}^+$	+ 3e <sup>-</sup>	$\text{MnO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	+1,68
$\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$	+ 2e <sup>-</sup>	$\text{PbSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$	+1,69
$\text{Ce}^{4+}$	+ 1e <sup>-</sup>	$\text{Ce}^{3+}$	+1,70
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{H}^+$	+ 2e <sup>-</sup>	$2 \text{H}_2\text{O}$	+1,78
$\text{Co}^{3+}$	+ 1e <sup>-</sup>	$\text{Co}^{2+}$	+1,95
$\text{Ag}^{2+}$	+ 1e <sup>-</sup>	$\text{Ag}^+$	+1,99
$\text{O}_3 + 2 \text{H}^+$	+ 2e <sup>-</sup>	$\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$	+2,07
$\text{F}_2$	+ 2e <sup>-</sup>	$2 \text{F}^-$	+2,87

