



© 2004 Université de Liège  
Département de Chimie  
Groupe Transition  
<http://www.ulg.ac.be/grptrans>

## **Conditions d'utilisation** **des versions électroniques des tests de chimie**

### *Vous pouvez:*

- consulter les versions électroniques des tests sur un ou plusieurs ordinateurs
- imprimer un ou plusieurs tests (p. ex pour une distribution en classe) en mentionnant l'origine
- distribuer gratuitement un ou plusieurs fichiers PDF ou ZIP complets et sans modification à d'autres personnes

### *Vous ne pouvez pas:*

- modifier ou traduire une version électronique d'un test
- enlever ou modifier les logos ou les copyrights
- recopier entièrement ou partiellement un test pour l'inclure dans un autre projet
- mettre à disposition les versions électroniques des tests sur un autre site internet
- inclure les fichiers ZIP ou PDF dans un projet commercial (p.ex. un CD-ROM d'un périodique) sans autorisation écrite préalable du Groupe Transition

Responsable administratif:  
André Cornélis  
Université de Liège  
Institut de Chimie B6  
Sart-Tilman  
B 4000 Liège (Belgique)  
Fax: +32-4-3664738  
Email: [Andre.Cornelis@ulg.ac.be](mailto:Andre.Cornelis@ulg.ac.be)



© 2004 Université de Liège  
Département de Chimie  
Groupe Transition

UNIVERSITE DE LIEGE  
1<sup>ère</sup> candidature en médecine vétérinaire 2003-2004  
Cours de Chimie – Professeur A. Cornélis  
Interrogation de chimie de janvier 2004 : Prérequis

Effectuez un seul choix par question.

- Des choix 6 et/ou 7 de type (« toutes ... ») et/ou (« aucune ... ») sont proposés pour de nombreuses questions.
- Lorsque la proposition (« toutes les propositions ci-dessus sont correctes »), ou une autre qui lui est équivalente, est d'application, c'est uniquement la case correspondant à ce choix qu'il faut noircir.

Répondez à l'aide du formulaire de réponses destiné à la lecture optique. L'épreuve se déroule à livres fermés. Vous pouvez exclusivement utiliser des modèles moléculaires, une calculatrice non programmable et le tableau périodique fourni en annexe de l'interrogation. Aucun échange de matériel ou de notes n'est permis.

Durée : 1 h 00

Question 1

Soit un inventaire à la manière d'un poète du monde microscopique, sans raton laveur ...

- a)  $1,15 \times 10^{-23}$  g de lithium
- b)  $2,99 \times 10^{-23}$  mol d'eau
- c)  $6,64 \times 10^{-23}$  atomes d'argon
- d)  $4,87 \times 10^{-23}$  g de mercure

Choisissez la proposition correcte, ou répondez par le choix n° 7.

Parmi les quatre postes de l'inventaire ci-dessus,

- 1. tous correspondent à une situation physiquement possible :
- 2. seuls (a) et (b) ne peuvent en aucun cas correspondre à une situation physiquement possible
- 3. seuls (a) et (d) ne peuvent en aucun cas correspondre à une situation physiquement possible
- 4. seuls (b) et (c) ne peuvent en aucun cas correspondre à une situation physiquement possible
- 5. seuls (b) et (d) ne peuvent en aucun cas correspondre à une situation physiquement possible
- ⑥. seuls (c) et (d) ne peuvent en aucun cas correspondre à une situation physiquement possible
- 7. Aucune des propositions 1 à 6 qui précèdent n'est correcte

Question 2

Choisissez la proposition correcte ou répondez par le choix n° 7. Lorsqu'on effectue l'électrolyse de l'eau :

- ☒ 1. la cathode est l'électrode négative et est le siège d'une réaction de réduction
  2. la cathode est l'électrode positive et est le siège d'une réaction d'oxydation
  3. l'anode est l'électrode positive et est le siège d'une réaction de réduction
  4. l'anode est l'électrode négative et est le siège d'une réaction d'oxydation
  5. Les ions positifs migrent vers l'anode
  6. les ions négatifs migrent vers la cathode
  7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte
- 

Question 3

On dispose des trois solutions aqueuses ci-après, toutes trois à la concentration de 0,010 mol/L

a) NaF (aq)    b) NH<sub>4</sub>Cl (aq)    c) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (aq)

Choisissez la proposition correcte :

1. les solutions (a) et (b) sont basiques, (c) est acide
  2. les solutions (b) et (c) sont basiques, (a) est acide
  3. les solutions (a) et (c) sont basiques, (b) est neutre
  4. les solutions (a) et (b) sont acides, (c) est basique
  - ☒ 5. les solutions (b) et (c) sont acides, (a) est basique
  6. les solutions (a) et (c) sont acides, (b) est neutre
  7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte
- 

Question 4

Choisissez la proposition correcte ou répondez par le choix n° 7. Dans le chlorate de sodium, le nombre d'oxydation du sodium est égal à

1. (-I)
  2. (0)
  - ☒ 3. (I)
  4. (III)
  5. (V)
  6. (VII)
  7. (IX)
  8. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte
- 

Question 5

Au moyen d'une solution 0,1 M en NaOH, on titre des volumes égaux de solutions aqueuses (a) de chlorure d'hydrogène, (b) d'acide sulfurique et (c) d'acide acétique.

Choisissez la proposition correcte ou répondez par le choix n° 7. Le volume de solution de NaOH à mettre en œuvre

1. sera le plus grand dans le cas de (a)
  2. sera le plus grand dans le cas de (b)
  3. sera le plus grand dans le cas de (c)
  4. sera le plus faible dans le cas de (c)
  5. sera le même dans tous les cas
  - ☒ 6. ne peut-être prédit car il manque des données dans l'énoncé
  7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte
-

Question 6

Une biomolécule de masse moléculaire égale à  $68.10^3$  contient du fer à raison de 0,33 % en masse.

Combien chaque biomolécule contient-elle d'atome de fer ? Choisissez la proposition correcte ou répondez par le choix n° 7.

1. un
  2. deux
  3. trois
  - ☒ 4. quatre
  5. cinq
  6. Ce nombre ne peut être prédit car il manque une donnée dans l'énoncé
  7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte
- 

Question 7

Choisissez la proposition correcte ou répondez par le choix n° 6 ou 7. On dispose de 184,7 g d'une substance pure. Pour calculer le nombre de moles de cette substance correspondant à cet échantillon il suffit de connaître en outre :

1. La valeur du nombre d'Avogadro
  2. La masse spécifique de cette substance
  - ☒ 3. La masse molaire de cette substance
  4. La formule brute de cette substance
  5. La masse atomique relative des atomes constitutifs de cette substance
  6. Toutes les propositions ci-dessus sont correctes.
  7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
- 

Question 8

La synthèse industrielle de l'ammoniac à partir de dihydrogène et de diazote utilise une réaction exothermique. Dans l'industrie, on la réalise à une température de l'ordre de 550 °C, sous une pression de 350 atmosphères.

Le recours à cette pression élevée se justifie par le fait que

1. la réaction est exothermique
  - ☒ 2. le nombre de moles de substances à l'état gazeux diminue lors de la réaction
  3. il s'agit d'une réaction d'oxydoréduction
  4. l'ammoniac est une molécule polaire
  5. l'ammoniac est très fortement soluble dans l'eau
  6. Toutes les propositions ci-dessus expliquent le recours à cette pression élevée.
  7. Aucune des propositions ci-dessus n'explique le recours à cette pression élevée.
- 

Question 9

En passant de Cu(I) à Cu(II), le cuivre

1. se réduit en gagnant 1 électron
  - ☒ 2. s'oxyde en perdant 1 électron
  3. se réduit en perdant 1 électron
  4. s'oxyde en gagnant 1 électron
  5. ne change pas d'état d'oxydation
  6. perd un proton
  7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
-

Question 10

L'ammoniac gazeux se prépare par réaction entre le diazote gazeux et le dihydrogène gazeux.

Cette réaction est limitée à un équilibre chimique.

Parmi les expressions ci-après, quelle est celle qui peut correspondre à la constante d'équilibre de cette réaction ?

- ①  $K_c = [\text{NH}_3]^2 / [\text{N}_2] [\text{H}_2]^3$  ;
  - 2)  $K_c = [\text{NH}_3] / [\text{N}_2] [\text{H}_2]^3$  ;
  - 3)  $K_c = [\text{H}_2]^3 / [\text{N}_2] [\text{NH}_3]^2$  ;
  - 4)  $K_c = [\text{H}_2] / [\text{N}_2] [\text{NH}_3]$  ;
  - 5)  $K_c = 2[\text{NH}_3]^2 / 3[\text{H}_2]^3 2[\text{N}_2]^2$  .
  - 6) Toutes les propositions ci-dessus sont correctes.
  - 7) Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
- 

Question 11

Parmi les propositions ci-dessous, quelle est celle dans laquelle les deux ions mentionnés possèdent le même nombre total d'électrons :

- 1)  $\text{O}^{2-}$  et  $\text{F}^-$  ;
  - 2)  $\text{K}^+$  et  $\text{Ca}^{2+}$  ;
  - 3)  $\text{S}^{2-}$  et  $\text{Ca}^{2+}$  ;
  - 4)  $\text{Al}^{3+}$  et  $\text{O}^{2-}$  ;
  - 5)  $\text{Cl}^-$  et  $\text{K}^+$  .
  - ⑥ Dans toutes les propositions ci-dessus les deux ions mentionnés possèdent le même nombre total d'électrons.
  - 7) Dans aucune des propositions ci-dessus les deux ions mentionnés ne possèdent le même nombre total d'électrons.
- 

Question 12

Choisissez la proposition correcte.

La masse atomique relative du chlore est :

- 1) 17 ;
  - ② 35,45 ;
  - 3) 35,45 g ;
  - 4) 35,45 g/mol ;
  - 5)  $35,45 \cdot 10^{-23}$  g/mol
  - 6) Toutes les propositions ci-dessus sont correctes.
  - 7) Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
- 

Question 13

Choisissez la proposition correcte.

Parmi les propositions ci après, quelle est celle qui correspond à la formule du sulfure d'ammonium ?

- 1)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  ;
  - 2)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  ;
  - 3)  $(\text{NH}_3)_2\text{SO}_3$  ;
  - 4)  $(\text{NH}_3)_2\text{SO}_4$  ;
  - 5)  $(\text{NH}_3)_2\text{S}$  .
  - ⑥  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  .
  - 7) Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
-

Question 14

Choisissez la proposition correcte.

Le soufre est au nombre d'oxydation + VI dans les deux partenaires du couple de formules :

- 1)  $\text{SO}_2$  et  $\text{HSO}_3^-$  ;
  - 2)  $\text{SO}_3$  et  $\text{SO}_3^{2-}$  ;
  - ③  $\text{SO}_4^{2-}$  et  $\text{HSO}_4^-$  ;
  - 4)  $\text{HSO}_3^-$  et  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ;
  - 5)  $\text{SO}_2$  et  $\text{HSO}_4^-$  .
  - 6) Toutes les propositions ci-dessus sont correctes.
  - 7) Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
- 

Question 15

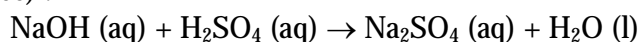
Choisissez la proposition correcte.

Dans l'eau, le carbonate d'ammonium solide se dissocie en ions selon l'équation :

- 1)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 (\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{l})} \text{NH}_4^{2+} (\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-} (\text{aq})$
  - 2)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 (\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{l})} 2 \text{NH}_4^+ (\text{aq}) + \text{CO}_3^- (\text{aq})$
  - 3)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 (\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{l})} 2 \text{N}^{3-} (\text{aq}) + 8 \text{H}^+ (\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-} (\text{aq})$
  - 4)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 (\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{l})} 2 \text{N}^{3-} (\text{aq}) + 8 \text{H}^+ (\text{aq}) + \text{C}^{4+} (\text{aq}) + 3 \text{O}^{2-} (\text{aq})$
  - ⑤  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 (\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{l})} 2 \text{NH}_4^+ (\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-} (\text{aq})$
  - 6)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 (\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{l})} 2 \text{NH}_3 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{CO}_3 (\text{aq})$
  - 7) Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
- 

Question 16

On dispose d'une solution aqueuse de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  de concentration 0,75 mol/L et d'une solution aqueuse de NaOH de concentration 1,25 mol/L, au moyen desquelles on désire étudier la réaction (à dessein non équilibrée) :



Si on engage dans la réaction 50 mL de la solution d'acide sulfurique, quel volume de la solution d'hydroxyde de sodium faut-il lui ajouter pour se placer dans les conditions stœchiométriques de la réaction étudiée ?

- 1) 50 mL ;
  - 2) 25 mL ;
  - ③ 60 mL ;
  - 4) 10 mL ;
  - 5) 120 mL .
  - 6) Toutes les propositions ci-dessus sont correctes.
  - 7) Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
-

Question 17

Choisissez la proposition correcte.

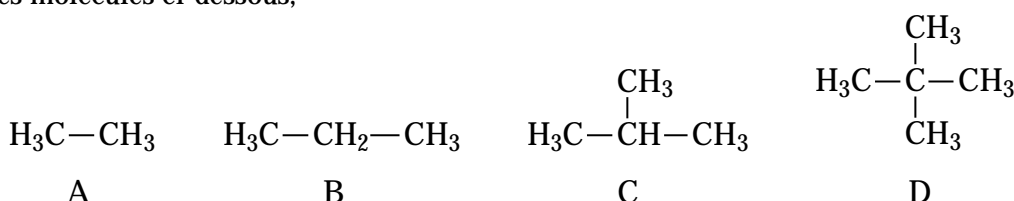
On considère une solution aqueuse de concentration 0,30 mol/L en sulfate d'aluminium  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ . En supposant que le sel est totalement dissocié en ions et qu'il ne se produit pas de réaction entre ces ions et l'eau, les concentrations respectives des ions seront :

- 1) 0,30 mol/L en  $\text{Al}^{3+}$  et 0,30 mol/L en  $\text{SO}_4^{2-}$  ;
- 2) 0,15 mol/L en  $\text{Al}^{3+}$  et 0,10 mol/L en  $\text{SO}_4^{2-}$  ;
- ③ 0,60 mol/L en  $\text{Al}^{3+}$  et 0,90 mol/L en  $\text{SO}_4^{2-}$  ;
- 4) 0,15 mol/L en  $\text{Al}^{3+}$  et 0,30 mol/L en  $\text{SO}_4^{2-}$  ;
- 5) 0,90 mol/L en  $\text{Al}^{3+}$  et 0,60 mol/L en  $\text{SO}_4^{2-}$  .
- 6) Toutes les propositions ci-dessus sont correctes.
- 7) Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.

Question 18

Choisissez la proposition correcte.

Parmi les molécules ci-dessous,



on trouve l'indication « diméthyl » dans le nom systématique de

- 1) A ;
- 2) B ;
- 3) C ;
- ④ D ;
- 5) A et B .
- 6) Toutes les propositions ci-dessus sont correctes.
- 7) Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.

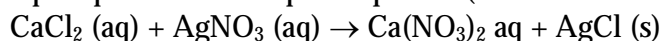
Question 19

Quel est le nombre d'oxydation du chrome dans l'anion  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  ?

- 1) + VII ;
- ② + VI ;
- 3) + III ;
- 4) - III ;
- 5) - VI .
- 6) Toutes les propositions ci-dessus sont correctes.
- 7) Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.

Question 20

On étudie la réaction de précipitation décrite par l'équation (à dessein non équilibrée)



On fait réagir 250 mL d'une solution de  $\text{CaCl}_2$  à 0,750 mol/L avec 200 mL d'une solution de  $\text{AgNO}_3$  à 1,15 mol/L.

Choisissez la proposition correcte.

- 1) Le réactant limitant est  $\text{CaCl}_2$  et il y a un excès de  $4,25 \cdot 10^{-2}$  mol de  $\text{AgNO}_3$  ;
- 2) Le réactant limitant est  $\text{CaCl}_2$  et il y a un excès de 0,230 mol de  $\text{AgNO}_3$  ;
- ③ Le réactant limitant est  $\text{AgNO}_3$  et il y a un excès de 0,0725 mol de  $\text{CaCl}_2$  ;
- 4) Le réactant limitant est  $\text{AgNO}_3$  et il y a un excès de 0,0425 mol de  $\text{CaCl}_2$  ;
- 5) Les réactants sont en quantités stœchiométriques.
- 6) Toutes les propositions ci-dessus sont correctes.
- 7) Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.