© 2003 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

UNIVERSITE DE LIEGE

PRE-TEST DE CHIMIE

Section de Chimie – Groupe Transition

Septembre 2003

Effectuez un seul choix par question.

- **Les choix « Toutes … » et « Aucune… » sont proposés pour certaines questions. Lorsque la proposition « Toutes les propositions ci-dessus sont correctes » ou une formulation 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.
Utilisez exclusivement les masses atomiques et les électronégativités figurant dans les tableaux périodiques fournis en annexe.
Durée : 50 minutes

Question 1

On dispose de 4,0 L d'une solution aqueuse 0,30 M en sulfate d'aluminium. Si on suppose que cette substance est entièrement dissociée en ions qui ne subissent aucune réaction subséquente, quel devrait être le nombre total de moles d'ions dans cette solution (on néglige la contribution des ions H_3O^+ et HO^-)? Choisissez une des propositions 1 à 6 ou éventuellement le choix 7.

1. 0,30 mol
2. 1,2 mol
3. 1,5 mol
4. 4,8 mol
5. 6,0 mol
6. 20,0 moL
7. La question ci-dessus n'a pas de sens car il y manque une donnée

---

Question 2

Quelle est la masse de chlorure d'ammonium à mettre en œuvre pour préparer une solution aqueuse 0,050 M en ions Cl^- (on supposera que cette substance est entièrement dissociée en ions) ? Choisissez une des propositions 1 à 6 ou éventuellement le choix 7.

1. 0,050 g
2. 1,8 g
3. 2,7 g
4. 35 g
5. 53 g
6. 132 g
7. La question ci-dessus n'a pas de sens car il y manque une donnée

---

Question 3

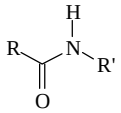
Parmi les composés ci-après, quel est celui qui contient un métal de transition à l'étage (nombre) d'oxydation (+II) ?

1. MnO_2
2. $K_2Cr_2O_7$
3. $MgSO_4$
4. $Cu(NO_3)_2$
5. H_2O_2
6. Tous les composés ci-dessus correspondent à ce critère.
7. Aucun des composés ci-dessus ne correspond à ce critère

© 2003 Groupe Transition / Université de Liège (Belgique) http://www.ulg.ac.be/grptrans/

Question 4

Le fragment structural ci-après se rencontre dans toutes les protéines et dans de nombreux composés organiques :



Choisissez la proposition correcte. Lorsque R et R' sont des chaînes hydrocarbonées, ce fragment est appelé fonction

1. amide
2. alcool
3. ester
4. amine
5. acide aminé
6. protide
7. Aucune des propositions ci-dessus

Question 5

Six solutions aqueuses ont été réalisées en dissolvant dans l'eau pure une des substances ci-après, à raison de 0,1 mol/L. Quelle est la substance qui conférera à la solution le pH le plus élevé ? Choisissez une des propositions 1 à 6 ou répondez par le choix 7

1. NH_3
2. NH_4Cl
3. HCl
4. NaCl
5. $H_3CCOONa$
6. CH_3OH
7. Toutes ces solutions ont le même pH

Question 6

Choisissez parmi les propositions 1 à 5 ou répondez par 6 ou 7. Le bizuth est l'élément caractérisé par un nombre atomique égal à

1. 4
2. 5
3. 35
4. 56
5. 83
6. La question n'a pas de sens car le bizuth n'est pas un élément chimique
7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte

Question 7

Choisissez la valeur correcte ou répondez par 6 ou 7. La réaction de combustion du glucose, est décrite par l'équation (à dessein non équilibrée)

$$C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

Quand on équilibre cette équation de façon à ce que les coefficients stœchiométriques soient des nombres entiers aussi petits que possible, le coefficient du dioxygène est :

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5
6. La question ci-dessus n'a pas de sens car on n'y indique pas l'état physique des réactants
7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte

Question 8

Choisissez la proposition correcte. Le nombre atomique Z d'un élément

1. est un nombre sans dimensions
2. se mesure en unités de charge électrique élémentaire positive
3. est fractionnaire lorsque l'élément possède plusieurs isotopes
4. est égal au nombre de protons diminué du nombre de neutrons
5. dépend de son état d'oxydation
6. est négatif ou positif en fonction de la famille de l'élément considéré
7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.

Question 9

Choisissez la proposition correcte ou répondez par le choix 7. Pour diminuer la valeur de la constante d'équilibre de la réaction exothermique

$$2\ NO\ (g) + O_2\ (g) \rightleftharpoons 2\ NO_2\ (g)$$

il suffit

1. de diminuer la température
2. d'augmenter la température
3. de diminuer la pression totale
4. d'augmenter la pression totale
5. de diminuer le volume du réacteur
6. d'augmenter le volume du réacteur
7. Aucune des actions ci-dessus ne permet de faire varier la constante d'équilibre.

Question 10

On dispose d'un prise d'essai de 10,0 mL de solution aqueuse 12,0 M en HCl. Quel volume d'eau faut-il y ajouter pour la diluer à une concentration de 0,500 M en HCl (en supposant que le volume total est exactement égal à la somme des volumes mis en œuvre pour réaliser la dilution) ? Choisissez parmi les propositions ci après.

1. 100 mL
2. 125 mL
3. 150 mL
4. 190 mL
5. 230 mL
6. 240 mL
7. Aucune des propositions ci-dessus ne convient

Question 11

Parmi les ions ou atomes ci-après, quel est celui dont la configuration électronique est différente de celle d'un gaz noble ?

1. Ti^{4+}
2. Kr
3. Cl^{-}
4. Na^{+}
5. Cu^{2+}
6. Toutes les espèces 1 à 5 ci-dessus ont une configuration électronique différente de celle d'un gaz noble
7. Toutes les espèces 1 à 5 ci-dessus ont une configuration électronique analogue à celle d'un gaz noble

---

Question 12

Choisissez la proposition correcte :

1. Tous les isotopes de l'argon ont le même nombre de neutrons
2. Tous les isotopes de l'argon ont le même nombre de masse
3. Tous les isotopes de l'argon ont la même masse nucléidique
4. Tous les isotopes de l'argon ont le même nombre atomique
5. Tous les isotopes de l'argon sont représentés par le symbole $^{40}_{18}Ar$
6. Toutes les propositions ci-dessus sont correctes
7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.

Question 13

On introduit dans un réacteur $1{,}50 \times 10^2$ g de monoxyde de carbone gazeux et $0{,}90 \times 10^2$ g de dioxygène gazeux, que l'on fait réagir pour former du dioxyde de carbone gazeux.
Choisissez la proposition correcte ou répondez par les choix 6 ou 7. Après réaction, si celle-ci est quantitative :

1. on obtient 240 g de dioxyde de carbone
2. il reste 4,3 g de dioxygène n'ayant pas réagi
3. il reste 4,3 g de monoxyde de carbone n'ayant pas réagi
4. il reste 60 g de dioxygène n'ayant pas réagi
5. il reste 60 g de monoxyde de carbone n'ayant pas réagi
6. L'énoncé de la question ci-dessus n'a pas de sens car il manque la valeur de la pression
7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte

Question 14

Choisissez la proposition correcte. L'hypochlorite de sodium a pour formule « moléculaire » :

1. NaCl
2. Na_2Cl_2
3. NaClO
4. $NaClO_2$
5. $NaClO_3$
6. $NaClO_4$
7. Aucune des formules ci-dessus ne correspond à l'hypochlorite de sodium

Question 15

On obtient la valeur d'une constante comme résultat de l'opération ci après

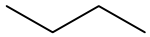
$$K = \frac{(3{,}7 \times 10^{-3}) \times (3{,}7 \times 10^{-3})}{0{,}10 - 0{,}0037}$$

Choisissez la proposition correcte. En tenant compte des chiffres significatifs, la valeur calculée de K est :

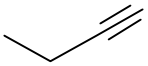
1. $1{,}4216 \times 10^{-4}$
2. $1{,}422 \times 10^{-4}$
3. $1{,}421 \times 10^{-4}$
4. $1{,}42 \times 10^{-4}$
5. $1{,}4 \times 10^{-4}$
6. 1×10^{-4}
7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte

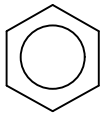
Question 16

Parmi les structures suivantes, quelle est celle qui représente un alcène ? Choisissez entre les possibilités 1 à 6 ou répondez par 7.

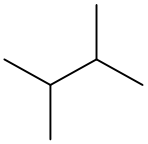
1 

2

3 

4 

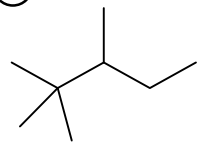
5

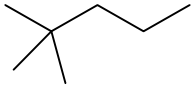
6 

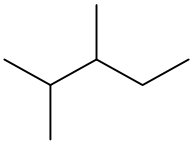
7 Aucune des structures ci-dessus ne représente un alcène

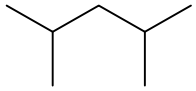
Question 17

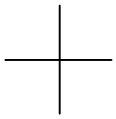
Parmi les molécules représentées ci-après, quelle est celle dont le nom officiel comporte l'indication « triméthyl » ?

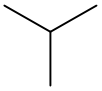
1 

2 

3 

4 

5 

6 

7 Aucune des molécules 1 à 6 ci-dessus ne porte un nom officiel qui comporte l'indication « triméthyl »

Question 18

Choisissez la proposition correcte. L'autoprotolyse de l'eau

1. est le résultat du passage d'un courant électrique dans une solution aqueuse
2. est un synonyme d'électrolyse de l'eau
3. est un phénomène où certaines molécules de H_2O se comportent comme des acides et d'autres comme des bases de Brønsted
4. est mise en évidence par la très forte conductivité électrique de l'eau pure
5. est supprimée lorsqu'on dissout un sel dans l'eau
6. Toutes les propositions ci-dessus sont correctes
7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte

Question 19

Le principe de le Châtelier

1. prévoit que si on ajoute une base à une solution aqueuse, celle-ci évoluera en diminuant son pH
2. prévoit la conservation de la masse totale dans une réaction chimique
3. est utilisé pour prévoir l'effet d'une variation de température sur les vitesses de réaction
4. prévoit que l'énergie des électrons dans les atomes est quantifiée
5. est utilisé pour prévoir entre autres l'effet d'une variation de pression sur un équilibre chimique
6. Toutes les propositions ci-dessus sont correctes
7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte

Question 20

Parmi les substances ci-après, quelle est celle qui se comporte comme une base forte en solution aqueuse

1. l'anion acétate
2. l'anion nitrate
3. l'ammoniac
4. l'anion fluorure
5. le cation ammonium
6. Toutes les espèces ci-dessus se comportent comme des bases fortes en solution aqueuse
7. Aucune des espèces ci-dessus ne se comporte comme une base forte en solution aqueuse

Groupe Transition (1999)

Tableau périodique des éléments

Masse atomique relative, donnée avec deux décimales → M_r

Symbole de l'élément → **X**

Nombre atomique → Z

1 (Ia)	2 (IIa)		3 (IIIb)	4 (IVb)	5 (Vb)	6 (VIb)	7 (VIIb)	8 (VIIIb)	9 (VIIIb)	10 (VIIIb)	11 (Ib)	12 (IIb)	13 (IIIa)	14 (IVa)	15 (Va)	16 (VIa)	17 (VIIa)	18 (VIIIa)
1,01 **H** 1																		4,00 **He** 2
6,94 **Li** 3	9,01 **Be** 4												10,81 **B** 5	12,01 **C** 6	14,01 **N** 7	16,00 **O** 8	19,00 **F** 9	20,18 **Ne** 10
22,99 **Na** 11	24,31 **Mg** 12												26,98 **Al** 13	28,09 **Si** 14	30,97 **P** 15	32,07 **S** 16	35,45 **Cl** 17	39,95 **Ar** 18
39,10 **K** 19	40,08 **Ca** 20		44,96 **Sc** 21	47,88 **Ti** 22	50,94 **V** 23	52,00 **Cr** 24	54,94 **Mn** 25	55,85 **Fe** 26	58,93 **Co** 27	58,69 **Ni** 28	63,55 **Cu** 29	65,39 **Zn** 30	69,72 **Ga** 31	72,61 **Ge** 32	74,92 **As** 33	78,96 **Se** 34	79,90 **Br** 35	83,80 **Kr** 36
85,47 **Rb** 37	87,62 **Sr** 38		88,91 **Y** 39	91,22 **Zr** 40	92,91 **Nb** 41	95,94 **Mo** 42	**Tc*** 43	101,07 **Ru** 44	102,91 **Rh** 45	106,42 **Pd** 46	107,87 **Ag** 47	112,41 **Cd** 48	114,82 **In** 49	118,71 **Sn** 50	121,75 **Sb** 51	127,60 **Te** 52	126,90 **I** 53	131,29 **Xe** 54
132,91 **Cs** 55	137,33 **Ba** 56	**57-70**	174,97 **Lu** 71	178,49 **Hf** 72	180,95 **Ta** 73	183,85 **W** 74	186,21 **Re** 75	190,21 **Os** 76	192,22 **Ir** 77	195,08 **Pt** 78	196,97 **Au** 79	200,59 **Hg** 80	204,38 **Tl** 81	207,21 **Pb** 82	208,98 **Bi** 83	**Po*** 84	**At*** 85	**Rn*** 86
Fr* 87	**Ra*** 88	**89-102**	**Lr*** 103	**Rf*** 104	**Db*** 105	**Sg*** 106	**Bh*** 107	**Hs*** 108	**Mt*** 109	**Uun*** 110	**Uuu*** 111	**Uub*** 112						

138,92 **La** 57	140,12 **Ce** 58	140,91 **Pr** 59	144,24 **Nd** 60	**Pm*** 61	150,36 **Sm** 62	151,97 **Eu** 63	157,25 **Gd** 64	158,93 **Tb** 65	162,50 **Dy** 66	164,93 **Ho** 67	167,26 **Er** 68	168,93 **Tm** 69	173,04 **Yb** 70
Ac* 89	232,04 **Th** 90	231,04 **Pa** 91	238,03 **U** 92	**Np*** 93	**Pu*** 94	**Am*** 95	**Cm*** 96	**Bk*** 97	**Cf*** 98	**Es*** 99	**Fm*** 100	**Md*** 101	**No*** 102

* : Eléments n'ayant pas de nucléide (isotope) de durée de vie suffisamment longue et n'ayant donc pas une composition terrestre caractéristique.