



© 2002 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



© 2002 Université de Liège
Section de Chimie
Groupe Transition

UNIVERSITE DE LIEGE
EXAMEN D'ADMISSION AUX ETUDES UNIVERSITAIRES
chimie
juillet 2002

- Un et un seul choix correct est proposé pour chaque question.
- Des choix généraux (« Toutes ») et/ou (« Aucune ») ou une variante sont proposés pour la plupart des questions.
- Lorsque la proposition générale (« Toutes les propositions ci-dessus sont correctes ») ou une de ses variantes 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.
Seul le tableau périodique fourni en annexe peut être utilisé

Durée de l'épreuve : 50 minutes

Question 1

Quelle est la proposition correcte ?

1. NaNO_3 et KNO_2 sont tous deux des nitrites
2. NaNO_3 et KNO_2 sont tous deux des nitrates
3. NaNO_3 et KNO_3 sont tous deux des nitrites
- ☒ 4. NaNO_2 et KNO_2 sont tous deux des nitrites
5. Seuls les sels de potassium peuvent être des nitrates
6. Seuls les sels de sodium peuvent être des nitrates
7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.

Question 2

La masse atomique relative du soufre est 32,07. Cela signifie que 32,07 est la valeur du rapport de la masse moyenne d'un atome de soufre (choisissez la proposition correcte) :

1. à la masse atomique relative du carbone
2. au 1/12 de la masse d'une mole d'atomes $^{12}_6\text{C}$
3. à la masse d'un proton
4. à la masse molaire du carbone
5. à la masse d'un atome ^1_1H
6. à l'unité de masse du système international d'unités (S.I.)
- ☒ 7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.

Question 3

Parmi les ensembles d'éléments ci-après, quel est celui dont les électrons de cœur (électrons des couches internes) de chaque élément correspondent à la structure électronique du néon ?

1. Li, Na, K
2. He, Ne, Ar
3. Li, Be, B
- ☒ 4. P, S, Cl
5. K, Ca, Sc
6. Toutes les propositions ci-dessus sont correctes.
7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.

Question 4

Repérez la proposition correcte.

L'unité de quantité de matière dans le Système International d'unités (SI) est :

1. la masse moléculaire
 - ☒ 2. la mole
 3. le gramme
 4. le kilogramme
 5. la masse molaire
 6. le mètre cube
 7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
-

Question 5

On prélève 10 mL d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (NaOH) dont la concentration (molaire) est de $0,100 \text{ mol.L}^{-1}$ et on l'amène à 100 mL au moyen d'eau pure. Quelle est la concentration massique en NaOH de la solution obtenue par dilution ?

1. $4,0 \text{ g.L}^{-1}$
 2. 40 g.L^{-1}
 3. 400 g.L^{-1}
 4. $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$
 5. $1,0 \text{ mol.L}^{-1}$
 - ☒ 6. 0,40
 7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
-

Question 6

Parmi les molécules ci-après, quelle(s) est (sont) celle(s) dont le nom usuel (le nom vulgaire utilisé au laboratoire) se termine par un suffixe -hydrique ?

1. H_2O
 2. CsOH
 - ☒ 3. HCl
 4. KBr
 5. H_2SO_4
 6. Toutes les propositions ci-dessus sont correctes.
 7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
-

Question 7

Une solution aqueuse a été réalisée en dissolvant dans l'eau du nitrate de magnésium, du chlorure de potassium et du sulfate de sodium. Parmi les analyses suivantes, quelle est celle qui pourrait correspondre à cette solution ?

1.

ion	concentration (mol/L)
Mg^{2+}	0,030
K^+	0,040
Na^+	0,020
Cl^-	0,060
$(\text{SO}_4)^{2-}$	0,010
$(\text{NO}_3)^-$	0,040

2.

ion	concentration (mol/L)
Mg^{2+}	0,030
K^+	0,040
Na^+	0,020
Cl^-	0,040
$(\text{SO}_4)^{2-}$	0,030
$(\text{NO}_3)^-$	0,020

3.

ion	concentration (mol/L)
Mg^{2+}	0,030
K^+	0,030
Na^+	0,030
Cl^-	0,060
$(\text{SO}_4)^{2-}$	0,015
$(\text{NO}_3)^-$	0,030

☒ 4.

ion	concentration (mol/L)
Mg^{2+}	0,030
K^+	0,040
Na^+	0,020
Cl^-	0,040
$(\text{SO}_4)^{2-}$	0,010
$(\text{NO}_3)^-$	0,060

5. Les propositions 2 et 4 ci-dessus conviennent
 6. Toutes les propositions ci-dessus conviennent.
 7. Aucune des propositions ci-dessus ne convient.
-

Question 8

Choisissez la proposition correcte.

L'équation chimique correspondant à la dissociation du nitrate de calcium $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ solide dans l'eau est:

1. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 (\text{s}) \rightarrow \text{Ca}^+ (\text{aq}) + \text{NO}_3^{2-} (\text{aq})$
 - ☒ 2. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 (\text{s}) \rightarrow \text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{NO}_3^- (\text{aq})$
 3. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 (\text{s}) \rightarrow \text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + \text{NO}_3^{2-} (\text{aq})$
 4. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 (\text{s}) \rightarrow \text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{NO}_3^{2-} (\text{aq})$
 5. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 (\text{s}) \rightarrow 2 \text{Ca}^+ (\text{aq}) + 2 \text{NO}_3^{2-} (\text{aq})$
 6. Le nitrate de calcium ne se dissocie pas en solution aqueuse.
 7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
-

Question 9

Repérez la proposition correcte :

1. La constante d'équilibre d'une réaction chimique augmente lorsqu'on augmente les quantités de réactants mises en œuvre
 2. La constante d'équilibre d'une réaction chimique augmente lorsqu'on augmente la pression totale du système
 3. La constante d'équilibre d'une réaction chimique augmente toujours lorsqu'on augmente la température
 4. La constante d'équilibre d'une réaction chimique exothermique augmente en fonction du temps nécessaire pour atteindre l'état d'équilibre
 5. La constante d'équilibre d'une réaction chimique augmente lorsqu'on augmente les concentrations de départ des réactants
 6. Toutes les propositions ci-dessus sont correctes.
 - ☒ 7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
-

Question 10

Repérez la proposition correcte.

Lorsqu'on le dissout dans l'eau, le formiate (ou méthanoate) de sodium NaHCO_2 solide

1. forme du méthanol CH_3OH
 2. se décompose avec départ de CO_2 gazeux
 3. se dissocie en anions CO_3^{2-} , en cations H_3O^+ et en cations Na^+ hydratés
 - ☒ 4. se dissocie en anions HCO_2^- et cations Na^+ hydratés
 5. donne une solution de pH acide
 6. Toutes les propositions ci-dessus sont correctes.
 7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
-

Question 11

Le chlorate de potassium se décompose sous l'effet de la chaleur pour donner du chlorure de potassium et du dioxygène

Quelle masse de chlorate de potassium doit-on mettre en œuvre pour préparer 1,00 mol de dioxygène ?

1. 184 g
 2. 61,2 g
 - ☒ 3. 81,7 g
 4. 122,6 g
 5. 22,4 g
 6. 32,0 g.
 7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
-

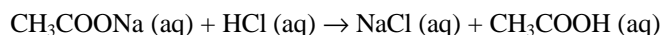
Question 12

On a mesuré le rapport de la masse moyenne des atomes d'un élément à celle de l'isotope 12 du carbone. Ce rapport vaut 0,3335. L'élément en question est (choisissez la proposition correcte) :

1. Ar
 - ☒ 2. He
 3. Be
 4. Mg
 5. Si
 6. Cl
 7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
-

Question 13

Repérez la proposition correcte. Dans la réaction décrite par l'équation:



1. les ions Na^+ (aq) sont neutralisés lors de leur réaction avec HCl (aq)
 2. les ions CH_3COO^- (aq) sont des ions spectateurs
 3. CH_3COOH est la base conjuguée de CH_3COO^-
 - ☒ 4. les ions Cl^- (aq) sont des ions spectateurs
 5. on forme des molécules de NaCl et des molécules d'acide acétique
 6. Toutes les propositions ci-dessus sont correctes.
 7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
-

Question 14

Dans l'anion hydrogénosulfure HS^- , quel est le nombre (l'étage) d'oxydation de l'atome de soufre ? Choisissez la proposition correcte :

1. (0)
 2. (-I)
 3. (I)
 - ☒ 4. (-II)
 5. (II)
 6. (IV)
 7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
-

Question 15

Choisissez la proposition correcte. En solution aqueuse,

1. l'anion PO_4^{3-} peut se comporter comme un acide
 - ☒ 2. l'anion PO_4^{3-} peut se comporter comme une base
 3. l'anion PO_4^{3-} est un ampholyte
 4. l'anion PO_4^{3-} est l'acide conjugué de HPO_4^{2-}
 5. l'anion PO_4^{3-} est la base conjuguée de H_3PO_4
 6. l'anion PO_4^{3-} est le tampon de H_3PO_4
 7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
-

Question 16

Choisissez la proposition correcte. Quel est le nombre maximum de groupes méthyles que peut comporter une molécule appartenant à l'ensemble des isomères de formule moléculaire C_5H_{10} :

1. un
 2. deux
 - ☒ 3. trois
 4. quatre
 5. cinq
 6. zéro
 7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
-

Question 17

Choisissez dans les couples ci-après celui qui rassemble des composés où le phosphore est dans des états d'oxydation différents (au sein des deux membres du couple) :

1. H_3PO_4 / PCl_5
 2. H_3PO_4 / Na_3PO_4
 3. PCl_3 / H_3PO_3
 4. NaH_2PO_4 / $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
 - ☒ 5. PCl_5 / H_3PO_3
 6. Toutes les propositions ci-dessus conviennent.
 7. Aucune des propositions ci-dessus ne convient.
-

Question 18

Les réactions chimiques ci-après, où toutes les substances sont en phase gazeuse, sont effectuées dans un récipient clos, étanche, dont on peut faire varier le volume. Quelle est (sont) celle(s) dont la constante d'équilibre ne sera pas affectée par une variation du volume de ce récipient effectuée à température constante ?

1. $\text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{PCl}_5$
 2. $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$
 3. $\text{SO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{SOCl}_2$
 4. $\text{CO} + \text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{NO}$
 5. $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_6$
 - ☒ 6. Les constantes d'équilibre de toutes les réactions ci-dessus sont insensibles une variation de volume à T constante.
 7. Les constantes d'équilibre de toutes les réactions ci-dessus varient lors d'une variation de volume à T constante.
-

Question 19

La masse volumique d'un acide sulfurique concentré commercial est de $1,841 \text{ kg.L}^{-1}$. Cet acide comporte un pourcentage en masse de 98,0 % de H_2SO_4 , le reste étant de l'eau. Quelle est la masse d'eau présente dans un litre de cet acide (choisissez la proposition correcte) ?

1. 2,0 g
 2. 20 g
 - ☒ 3. 37 g
 4. 3,68 g
 5. 19,6g
 6. 98,0 g.
 7. Aucune des propositions ci-dessus n'est correcte.
-

Question 20

Parmi les solutions aqueuses figurant dans les choix ci-dessous, quelle est celle dont la conductivité électrique est la plus faible ($0,1 \text{ M} = 0,1 \text{ mol. L}^{-1}$) ?

1. HNO_3 0,1 M
 2. NaOH 0,1 M
 3. NaCl 0,1 M
 4. acide acétique 0,1 M
 - ☒ 5. éthanol 0,1 M
 6. Toutes les solutions ci-dessus sont de même conductivité.
 7. Aucune des solutions ci-dessus ne conduit le courant électrique.
-