

EXAMEN FINAL

DAEU- Chimie

8juin 2021 - 14h / 16h

Exercice n°1 :

A : QCM 5 POINTS

Données :

- la classification périodique des éléments
- le nombre d'Avogadro : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
- la constante des gaz parfaits : $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
- masse volumique de l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$

Classification périodique des éléments :

1 H 1,008																	2 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											9 F 19,0	10 Ne 20,2				
11 Na 23,0	12 Mg 24,3											16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9			
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (99)	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57 La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,9	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po 210 ⁽¹⁾	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)															

1. QCM : pour chaque question, entourer la (ou les) bonne(s) réponses.

Énoncé	A	B	C
Un atome possédant 10 protons et 10 neutrons	peut avoir entre 8 et 12 électrons	doit avoir exactement 10 électrons	doit avoir exactement 20 électrons
A quoi correspond Z dans la représentation symbolique d'un atome : ${}^A_Z X$	au nombre de masse	au numéro atomique	au nombre de nucléons
Il n'est pas possible d'avoir	$A = 12$ et $Z = 6$	$A = 4$ et $Z = 2$	$A = 17$ et $Z = 35$
Le noyau d'azote de notation ${}^{14}_7 N$ possède	7 neutrons, 7 protons et 7 électrons	14 neutrons, 7 protons et 7 électrons	7 neutrons, 14 protons et 14 électrons
Par rapport au rayon du noyau, le rayon d'un atome est	10^5 fois plus grand	10^{-5} fois plus grand	10 fois plus grand
Combien d'électrons la couche L contient-elle au maximum ?	2	8	18
Le noyau d'un atome contient 12 protons. La structure électronique de cet atome est	$(K)^2(L)^{10}$	$(K)^2(L)^8(M)^2$	$(K)^2(L)^4(M)^4$
L'atome de brome Br est devenu l'ion bromure Br^-	par perte d'un électron de sa couche externe	par gain d'un électron sur sa couche externe	par perte d'un neutron de son noyau
Les noyaux notés ${}^{127}_{53} I$ et ${}^{129}_{53} I$:	sont des noyaux isotopes	ont le même nombre de neutrons	appartiennent au même élément chimique
Le noyau de chlore ${}^{35}_{17} Cl$ peut avoir un isotope ayant	35 protons et 18 neutrons	17 protons et 36 nucléons	17 protons et 18 neutrons
Le néon ($Z = 10$) est le gaz noble le plus proche du magnésium ($Z = 12$). Quel ion forme le magnésium ?	Mg^{2-}	Mg^{2+}	Mg^{10}
Pour obtenir la structure électronique d'un gaz noble, l'atome de fluor peut	devenir un anion	devenir F^-	gagner 1 électron
Dans la classification périodique actuelle, les éléments sont rangés par	numéro atomique croissant	masse atomique croissante	famille
Le lithium, le sodium et le potassium appartiennent à la famille des	alcalins	alcalino-terreux	lanthanides
Les éléments chimiques situés dans une même colonne de la classification périodique des éléments	sont de familles chimiques différentes	ont tous le même nombre d'électrons sur leur couche externe	ont tous la même couche externe en cours de remplissage

2. Compléter le tableau suivant :

Nom de l'élément	Symbole	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons
		29	34	27
	${}_{19}^{39}\text{K}^+$			
Baryum			82	56
	Cl		18	18

B : Dilution 2 POINTS

11. On prélève un volume $V_0 = 10,0 \text{ mL}$ d'une solution de dichromate de potassium ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), de concentration molaire $C_0 = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Ce volume est introduit dans une fiole jaugée de 500 mL et on complète avec de l'eau distillée, avant d'homogénéiser.

- Montrer que la concentration massique de la solution initiale est de $14,71 \text{ g.L}^{-1}$

- Quelle est la concentration molaire C_f de la solution obtenue ?

Exercice n°2 : Acide – base **8 POINTS** HNO₃ ----- CH₃COOH

Dans tout l'exercice, les solutions sont prises à 25 °C.

1°) a) On dissout 10^{-2} mole d'acide nitrique dans un litre d'eau; la mesure du pH de cette solution donne 2,0. Écrire l'équation-bilan de la réaction qui s'est produite; indiquer les espèces chimiques présentes dans la solution et calculer leurs concentrations molaires.

b) On dissout 10^{-2} mole d'acide éthanoïque dans un litre d'eau; la mesure du pH de cette solution donne 3,4. Écrire l'équation-bilan de la réaction qui s'est produite avec l'eau. Indiquer les espèces chimiques présentes dans la solution et calculer leurs concentrations molaires.

c) Quels sont les couples acide-base autres que ceux de l'eau mis en jeu dans ces deux expériences?

Calculer la constante pK_a du couple CH₃COOH/CH₃COO⁻. Pourquoi un tel calcul n'a-t-il pas de signification pour l'autre couple?

2°) On mélange 1 cm³ de la solution d'acide nitrique à 10^{-2} mol·l⁻¹ et 9 cm³ de la solution d'acide éthanoïque à 10^{-2} mol·l⁻¹. Le pH du mélange est alors égal à 2,95. Après avoir fait le bilan quantitatif des espèces présentes dans la solution, expliquez quelle réaction s'est produite au cours de ce mélange. (On comparera les résultats obtenus à ceux des questions précédentes.)

Exercice n° 3 : **5 POINTS**

La transformation chimique du bromure d'hydrogène HBr avec l'eau est totale et conduit à une solution d'acide bromhydrique.

- 1) Écrire l'équation de la réaction du bromure d'hydrogène avec l'eau.
- 2) Calculer le pH d'une solution S de bromure d'hydrogène dont la concentration en soluté apportée est $C = 0.1 \text{ mol.l}^{-1}$
- 3) On prépare une solution S' en prélevant $V = 10 \text{ mL}$ de la solution précédente qu'on introduit dans une fiole jaugée de volume $V' = 100 \text{ mL}$, et on complète avec de l'eau distillée. Calculer le pH de cette nouvelle solution.