

## Chimie Générale 1 – HLCH101

### Contrôle Continu n° 1

14 octobre 2019



Durée : 45 minutes.

Seul l'usage d'une calculatrice non programmable à mémoire volatile est autorisé.

Les questions faisant apparaître le symbole ♣ peuvent présenter zéro, une ou plusieurs bonnes réponses. Les autres questions ont une unique bonne réponse.

**Les réponses aux questions sont à donner exclusivement sur la feuille de réponse.**

1 IA 18 VIIIA

**Tableau périodique des éléments**

	1 <b>H</b> 1.0079 Hydrogène																			2 <b>He</b> 4.0025 Hélium	
	3 <b>Li</b> 6.941 Lithium	4 <b>Be</b> 9.0122 Béryllium																			
	11 <b>Na</b> 22.990 Sodium	12 <b>Mg</b> 24.305 Magnésium																			
	19 <b>K</b> 39.098 Potassium	20 <b>Ca</b> 40.078 Calcium	21 <b>Sc</b> 44.956 Scandium	22 <b>Ti</b> 47.867 Titane	23 <b>V</b> 50.942 Vanadium	24 <b>Cr</b> 51.996 Chrome	25 <b>Mn</b> 54.938 Manganèse	26 <b>Fe</b> 55.845 Fer	27 <b>Co</b> 58.933 Cobalt	28 <b>Ni</b> 58.693 Nickel	29 <b>Cu</b> 63.546 Cuivre	30 <b>Zn</b> 65.39 Zinc	31 <b>Ga</b> 69.723 Gallium	32 <b>Ge</b> 72.64 Germanium	33 <b>As</b> 74.922 Arsenic	34 <b>Se</b> 78.96 Sélénium	35 <b>Br</b> 79.904 Brome	36 <b>Kr</b> 83.8 Krypton			
	37 <b>Rb</b> 85.468 Rubidium	38 <b>Sr</b> 87.62 Strontium	39 <b>Y</b> 88.906 Yttrium	40 <b>Zr</b> 91.224 Zirconium	41 <b>Nb</b> 92.906 Niobium	42 <b>Mo</b> 95.94 Molybdène	43 <b>Tc</b> 96 Technétium	44 <b>Ru</b> 101.07 Ruthénium	45 <b>Rh</b> 102.91 Rhodium	46 <b>Pd</b> 106.42 Palladium	47 <b>Ag</b> 107.87 Argent	48 <b>Cd</b> 112.41 Cadmium	49 <b>In</b> 114.82 Indium	50 <b>Sn</b> 118.71 Étain	51 <b>Sb</b> 121.76 Antimoine	52 <b>Te</b> 127.6 Tellure	53 <b>I</b> 126.9 Iode	54 <b>Xe</b> 131.29 Xénon			
	55 <b>Cs</b> 132.91 Césium	56 <b>Ba</b> 137.33 Baryum	57-71 <b>La..</b> Lanthanides	72 <b>Hf</b> 178.49 Hafnium	73 <b>Ta</b> 180.95 Tantale	74 <b>W</b> 183.84 Tungstène	75 <b>Re</b> 186.21 Rhénium	76 <b>Os</b> 190.23 Osmium	77 <b>Ir</b> 192.22 Iridium	78 <b>Pt</b> 195.08 Platine	79 <b>Au</b> 196.97 Or	80 <b>Hg</b> 200.59 Mercure	81 <b>Tl</b> 204.38 Thallium	82 <b>Pb</b> 207.2 Plomb	83 <b>Bi</b> 208.98 Bismuth	84 <b>Po</b> 209 Polonium	85 <b>At</b> 210 Astate	86 <b>Rn</b> 222 Radon			
	87 <b>Fr</b> 223 Francium	88 <b>Ra</b> 226 Radium	89-103 <b>Ac..</b> Actinides	104 <b>Rf</b> 261 Rutherfordium	105 <b>Db</b> 262 Dubnium	106 <b>Sg</b> 266 Seaborgium	107 <b>Bh</b> 264 Bohrium	108 <b>Hs</b> 277 Hassium	109 <b>Mt</b> 268 Meitnérium	110 <b>Ds</b> 281 Darmstadtium	111 <b>Rg</b> 280 Roentgenium	112 <b>Cn</b> 285 Copernicium	113 <b>Nh</b> 284 Nihonium	114 <b>Fl</b> 289 Flérovium	115 <b>Mc</b> 288 Moscovium	116 <b>Lv</b> 293 Livermorium	117 <b>Ts</b> 292 Tennessee	118 <b>Og</b> 294 Oganesson			
	57 <b>La</b> 138.91 Lanthane	58 <b>Ce</b> 140.12 Cérium	59 <b>Pr</b> 140.91 Praséodyme	60 <b>Nd</b> 144.24 Néodyme	61 <b>Pm</b> 145 Prométhium	62 <b>Sm</b> 150.36 Samarium	63 <b>Eu</b> 151.96 Europium	64 <b>Gd</b> 157.25 Gadolinium	65 <b>Tb</b> 158.93 Terbium	66 <b>Dy</b> 162.50 Dysprosium	67 <b>Ho</b> 164.93 Holmium	68 <b>Er</b> 167.26 Erbium	69 <b>Tm</b> 168.93 Thulium	70 <b>Yb</b> 173.04 Ytterbium	71 <b>Lu</b> 174.97 Lutécium						
	89 <b>Ac</b> 227 Actinium	90 <b>Th</b> 232.04 Thorium	91 <b>Pa</b> 231.04 Protactinium	92 <b>U</b> 238.03 Uranium	93 <b>Np</b> 237 Neptunium	94 <b>Pu</b> 244 Plutonium	95 <b>Am</b> 243 Américium	96 <b>Cm</b> 247 Curium	97 <b>Bk</b> 247 Berkélium	98 <b>Cf</b> 251 Californium	99 <b>Es</b> 252 Einsteinium	100 <b>Fm</b> 257 Fermium	101 <b>Md</b> 258 Mendélévium	102 <b>No</b> 259 Nobélium	103 <b>Lr</b> 262 Lawrencium						

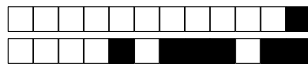
**Données :**  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$     $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$     $1,00 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$     $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

**Question 1 ♣** L'équation suivante (non équilibrée) correspond à la réaction (totale) entre le diiode et les ions thiosulfate, produisant des ions iodure et tétrathionate :  $\text{I}_2 + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \longrightarrow \text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$   
Après avoir équilibré cette équation, choisir dans la liste ci-dessous la ou les réponses correctes.

- A  $n(\text{I}_2)$  ayant réagi =  $n(\text{I}^-)$  formé / 2
- B  $n(\text{I}_2)$  ayant réagi =  $2 \times n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})$  ayant réagi
- C  $n(\text{I}_2)$  ayant réagi =  $n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})$  ayant réagi / 2
- D  $n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})$  ayant réagi =  $2 \times n(\text{I}_2)$  ayant réagi
- E  $n(\text{I}_2)$  ayant réagi =  $2n(\text{I}^-)$  formé

**Question 2** Considérons le système  $\text{Be}^{3+}$  initialement dans un état excité décrit par une orbitale atomique  $3d$ . Quelle est la valeur du deuxième nombre quantique caractérisant cette orbitale atomique ? Quelle est l'énergie minimale exprimée en eV à fournir à ce système pour l'ioniser ? Choisir parmi ces différentes réponses.

- A Le deuxième nombre quantique vaut 0, l'énergie minimale pour l'ioniser vaut 217,6 eV.
- B Le deuxième nombre quantique vaut 2, l'énergie minimale pour l'ioniser vaut 217,6 eV.
- C Le deuxième nombre quantique vaut 2, l'énergie minimale pour l'ioniser vaut 24,2 eV.
- D Le deuxième nombre quantique vaut 3, l'énergie minimale pour l'ioniser vaut 217,6 eV.
- E Le deuxième nombre quantique vaut 1, l'énergie minimale pour l'ioniser vaut 24,2 eV.
- F Le deuxième nombre quantique vaut 1, l'énergie minimale pour l'ioniser vaut 217,6 eV.



**Question 3** Considérons l'ion  $\text{Li}^{2+}$ , l'électron étant initialement sur la sous-couche  $2p$ . Quelle est l'énergie minimale à fournir à ce système pour l'ioniser ?

- A 25,2 eV       B 3,6 eV       C -30,6 eV       D 30,6 eV       E 91,8 eV

**Question 4 ♣** Lesquels de ces rayonnements appartiennent au spectre visible ?

- A  $E = 5 \text{ eV}$        B  $\nu = 3 \times 10^{14} \text{ Hz}$        C  $E = 2 \text{ eV}$        D  $\nu = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$

**Question 5** Une bouteille de 500 mL d'acide sulfurique ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) pur porte l'indication "Masse volumique 1,83 kg/L". Quelle est la concentration molaire de cette solution ?

- A  $1,9 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$        C 1,8 mol/L       E  $9,3 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$   
 B 9 mol/L       D 0,9 mol/L       F 19 mol/L

**Question 6** Déterminer la composition de l'ion  $^{58}\text{Ni}^{2+}$ .

- A 28 protons, 26 électrons et 30 neutrons       C 30 protons, 28 électrons et 30 neutrons  
 B 28 protons, 28 électrons et 30 neutrons       D 26 protons, 28 électrons et 30 neutrons

**Question 7** Si l'on considère le domaine du visible comme étant défini, de façon stricte, par l'intervalle de longueurs d'onde 400 – 800 nm, laquelle de ces raies d'émission de l'atome d'hydrogène serait en dehors du spectre visible :

- A  $4 \rightarrow 2$        B  $3 \rightarrow 2$        C  $7 \rightarrow 2$        D  $5 \rightarrow 2$        E  $6 \rightarrow 2$

**Question 8** Que se passe-t-il si on envoie sur l'atome d'hydrogène initialement dans son état fondamental un photon ayant une énergie égale à 12,09 eV ?

- A Le photon est absorbé et  $n_{\text{final}} = 2$ .       C Le photon est absorbé et  $n_{\text{final}} = 3$ .  
 B L'atome est ionisé.       D Le photon n'est pas absorbé.

**Question 9** Calculer l'énergie d'un photon associé à un rayonnement infrarouge de longueur d'onde  $\lambda = 0,100 \text{ mm}$ .

- A  $1,24 \times 10^{-2} \text{ eV}$        B  $2,21 \times 10^{-46} \text{ J}$        C  $2,21 \times 10^{-38} \text{ J}$        D  $1,38 \times 10^{-27} \text{ eV}$

**Question 10** La solubilité dans l'eau du sel de formule KCl est de  $340 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  à  $20^\circ\text{C}$ . Combien de mole(s) de KCl peut-on solubiliser dans 1 litre d'eau ?

- A 45,6       C 0,22       E 1,06       G 13,6  
 B 2,19       D 4,56       F 0,11       H 9,44

**Question 11 ♣** Lesquelles de ces combinaisons de nombres quantiques sont permises ?

- A  $n = 5, l = 3, m = -2$        C  $n = 2, l = 2, m = 2$   
 B  $n = 2, l = 1, m = 1$        D  $n = 3, l = -1, m = 1$

**Question 12** Considérons l'atome d'hydrogène, l'électron étant initialement dans son état  $n = 3, l = 2, m = 1$ . Quelle est l'énergie minimale à fournir à ce système pour l'ioniser ?

- A 1,51 eV       B 13,6 eV       C -4,53 eV       D 0,661 eV