

Nom : ..... Prénom : ..... 5<sup>èmes</sup> D/E

# Sciences générales : Chimie 2h

Professeur : Mme I. Paternotte

Mardi 8 décembre 2015

/70

		mélange	corps pur simple	corps pur composé organique	corps pur composé inorganique				En solution, est-il Non électrolyte (NonE) ou Electrolyte fort (Efort) ou Electrolyte faible (Efaible) /3	Pur et à 25°C est-il Gazeux (g) ou Liquide (l) ou Solide (s) /3
					acide	base	oxyde ou XX	sel		
ammoniac	$NH_3$							x	E faible	g culture sèche
hydrogénosulfure de calcium	$Ca(HS)_2$							x	E fort	S car sel MHXO
acide iodhydrique	$HI$							x	E fort	g car acide binaire HX
acétone	$CH_3-C(=O)-CH_3$		x						NE	l culture sèche
hydroxyde de zinc	$Zn(OH)_2$							x	E fort	S car MOH hydroxyde
acide chlorique	$HClO_3$							x	E faible	l car acide ternaire HXO
dichromate de sodium	$Na_2Cr_2O_7$							x	E fort	S car sel MXXO
éthanol	$CH_3-CH_2-OH$		x						NE	l culture sèche
trioxyde de soufre	$SO_3$							x	////	g car oxyde non-métallique
dichlorure de soufre	$SCl_2$							x	////	//// = à retenir

/4 2. Réponds par vrai ou par faux, corrige la phrase quand elle est fausse

- Vrai/Faux  a) la charge d'un électron est égale mais de signe inverse à la charge d'un neutron (0)   
 (-1) proton (+1)
- Vrai/Faux  b) un électron pèse 200x plus <sup>léger</sup> lourd qu'un neutron
- Vrai/Faux  c) la concentration <sup>massique</sup> d'une solution désigne le rapport entre le nombre de moles de soluté dissous et le volume de la solution   
  $C = \frac{n}{V_s}$
- Vrai/Faux  d) à 0°C et sous une pression de 1 atmosphère, le volume occupé par une molécule de gaz est égal à 22,4 mL.   
  $22,4 \text{ L/mol} \rightarrow \text{mole}$

- /1 3. Entoure la(les) lettre(s) de l'(des) expression(s) correcte(s) ?
- A. Une réaction exothermique dégage de l'énergie et son  $\Delta H$  est positif.
  - B. Une réaction endothermique absorbe de l'énergie et son  $\Delta H$  est positif
  - C. Une réaction endothermique dégage de l'énergie et son  $\Delta H$  est négatif
  - D. Une réaction exothermique absorbe de l'énergie et son  $\Delta H$  est négatif

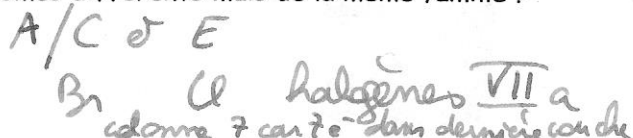
Exo  $E \rightarrow \Delta H < 0$   
Endo  $E \rightarrow \Delta H > 0$

/6<sup>5</sup> 4. En considérant les infos sur les 5 atomes A, B, C, D, E présentées dans le tableau retrouve parmi ceux-ci

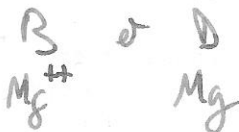
a) 2 atomes isotopes l'un de l'autre ?



c) 2 atomes différents mais de la même famille ?



b) un atome et son ion ?



d) 2 atomes différents mais de la même période ?



Infos sur 6 atomes/ions	A	B	C	D	E
nombre atomique	35	12	35	12	17
nombre de masse	80	24	82	24	35
structure électronique	$\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^{18}\text{N}^7$	$\text{K}^2\text{L}^8$ manque 2e <sup>-</sup>	$\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^{18}\text{N}^7$	$\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^2$	$\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^7$
De quel atome/ion s'agit-il ?	$^{80}_{35}\text{Br}$	$^{24}_{12}\text{Mg}^{++}$	$^{82}_{35}\text{Br}$	$^{24}_{12}\text{Mg}$	$^{35}_{17}\text{Cl}$

/8 5. Tu cherches à identifier une poudre blanche.

Une analyse de sa composition chimique te fournit la formule  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_7$ . Elle est soluble dans l'eau. Tu dissous 1 g de cette poudre dans 100 mL d'eau et tu réalises une analyse de la composition de la solution.

Tu découvres qu'elle contient des ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  en concentration 0,01 M.

/1 a) A partir de la nature de l'ion trouvé en solution, que déduis-tu de la nature chimique de la poudre ?

$\text{H}_3\text{O}^+$  : de l'eau qui a arraché un  $\text{H}^+$  à un acide  
 donc la poudre blanche est un acide

/3 b) A partir de la concentration mesurée en ions et des données numériques sur la solution, que précises-tu sur la nature chimique de la poudre ? Justifie, notamment à l'aide de calculs

(Consignes : toutes les grandeurs, unités, grandeurs intermédiaires, opérations réalisées, équations chimiques).

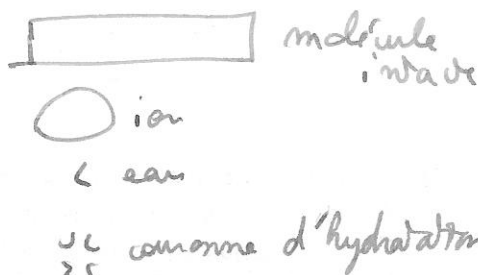
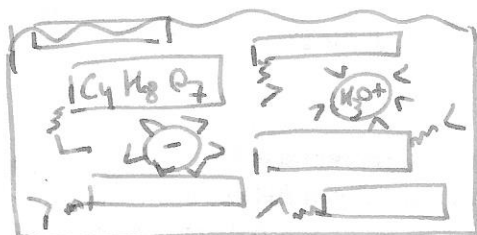
$m = 1 \text{ g}$   
 $\downarrow$   $M_{\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_7} = 168 \text{ g/mol}$   
 $n = 0,006 \text{ mol}$   
 $\downarrow$   $V_s = 0,1 \text{ L}$

$C = 0,06 \text{ M}$  si toute la poudre donnait de l'ion  $\text{H}_3\text{O}^+$   
 on pourrait s'attendre à de 0,06 M. Or il n'y a que 0,01 M donc tout ne s'a pas été ionisé. C'est donc un acide faible

/2 c) D'après ces infos, tu peux déduire l'équation chimique de la mise en solution de cette molécule, indique aussi les états des réactif(s)/produit(s) obtenus.



/2 d) Représente un modèle de la solution aqueuse réalisée (dessin précis + légende de tous les éléments)

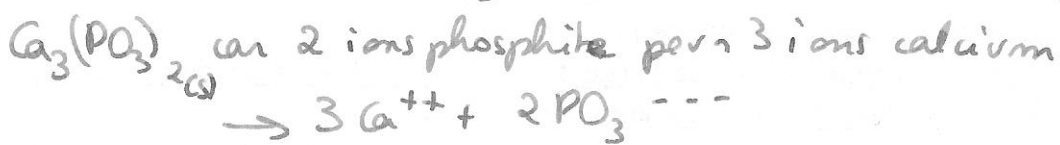
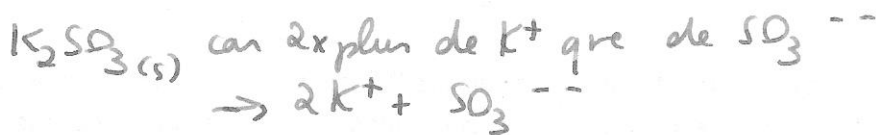
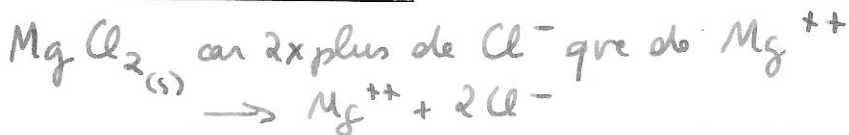


/4 6. Tu souhaites qu'une solution aqueuse contienne les ions ci-dessous aux concentrations indiquées.

a) Quelles molécules de sels vas-tu y dissoudre ?

Donne leur nom et leur formule et justifie chacun de tes choix par une phrase.

3x0,02	ion calcium	0,060 M	} 2x0,015 } 1x0,015
2x0,02	ion phosphite	0,040 M	
2x0,02	ion potassium	0,040 M	
	ion chlorure	0,030 M	
1x0,02	ion sulfite	0,020 M	
	ion magnésium	0,015 M	



/5 7. On mélange 400 mL d'une solution de nitrate d'argent  $AgNO_3$  0,3 M avec 600 mL d'une solution de nitrate de calcium  $Ca(NO_3)_2$  0,5 M. Que vaut la concentration en nitrate dans la solution obtenue ?

(Consignes : toutes les grandeurs, unités, grandeurs intermédiaires, opérations réalisées, équations chimiques).

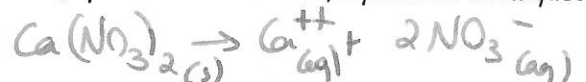


$C = 0,3 M$

$\downarrow \times V_s = 0,4 L$

$n = 0,12 \text{ mol}$

$-1,0,12$	$+1,0,12$	$+1,0,12$
$0$	$0,12$	$0,12 \text{ mol}$



$C = 0,5 M$

$\downarrow \times V_s = 0,6 L$

$n = 0,3 \text{ mol}$

$-1,0,3$	$+1,0,3$	$+2,0,3$
$0$	$0,3$	$0,6 \text{ mol}$

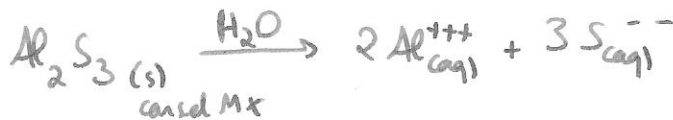
$n_{\text{total}} = 0,12 + 0,6 = 0,72 \text{ mol}$

$V_{\text{total}} = 0,4 + 0,6 = 1 L$

$C_{NO_3^{-}} = 0,72 M$

/13 8. DES SOLUTIONS AUX ENTHALPIES

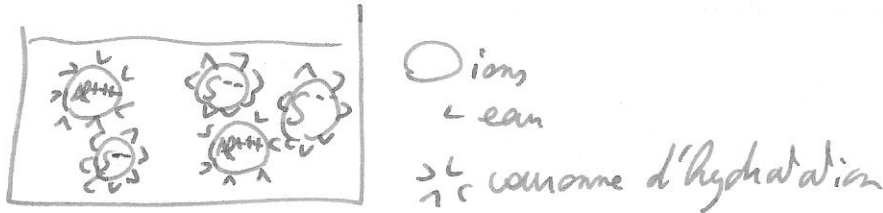
/2 a) Ecris l'équation de la dissolution du sulfure d'aluminium  $Al_2S_3$  dans l'eau en précisant les états et donne le nom de ce type de dissolution. : dissociation car sel : MX



/1 b) Cette solution conduit-elle le courant ? Pourquoi ?

oui car présence de  $5q$  d'ions

/2 c) Dessine un modèle précis de la solution aqueuse de  $Al_2S_3$  attention aux quantités + légende



/8 d) Lorsqu'on dissout 4 g d' $Al_2S_3$  dans 200 mL d'eau à  $19^\circ C$  dans un gobelet en frigolite, la solution obtenue atteint la température de  $21,3^\circ C$ . On considère que la chaleur massique d'une solution aqueuse est équivalente à celle de l'eau :  $4,18 \text{ kJ}/^\circ C.kg$ .

Quelle est l'enthalpie molaire de la réaction lors de la dissolution du sulfure d'aluminium ?

Calcule puis représente son diagramme d'enthalpie.

(Consignes : toutes les grandeurs, unités, grandeurs intermédiaires, opérations réalisées, équations chimiques).

$$m_{\text{qui chauffe}} = \text{sel} + \text{eau} = 4g + 200g = 204g = 0,204kg$$

$\uparrow \rho = 1g/mL$   
 $V_{\text{eau}} = 200mL$

$$\Delta T^\circ = 21,3 - 19 = 2,3^\circ C$$

$$Q = c.m.\Delta T^\circ = 4,18 \cdot 0,204 \cdot 2,3 = 1,96 \text{ kJ}$$

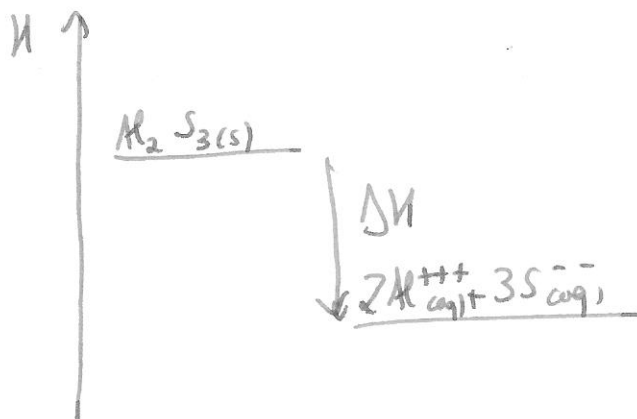
$$\Delta H = -Q = -1,96 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{\text{mol}} = \frac{\Delta H}{n} = \frac{-1,96}{0,027} = -72,64 \text{ kJ/mol}$$

$$m_{\text{qui réagit}} = 4g$$

$$\downarrow M_{Al_2S_3} = 150g/mol$$

$$n = 0,027 \text{ mol}$$



/10 9. Quelle masse de glucose le corps devra-t-il brûler pour se « remettre » d'une hypothermie à 32°C où on observe une perte de conscience, un ralentissement du cœur...

On considère que la température normale à rétablir est de 37°C, que la personne fait 50 kg, qu'elle est constituée d'eau uniquement et que toute la chaleur dégagée par le glucose est consacrée à réchauffer le corps, pas de perte ni d'autre fonction assurée.

C'est une grosse approximation...

La variation d'enthalpie molaire de la combustion du glucose vaut - 2790 kJ/mol.

La chaleur massique de l'eau vaut de 4,18 kJ/°C.kg.

Quel volume d'oxygène gazeux sera utilisé pour brûler cette quantité de glucose ?

(Consignes : toutes les grandeurs, unités, grandeurs intermédiaires, opérations réalisées, équations chimiques).

Procédure proposée :

1° Avec les infos données, calcule quelle chaleur est nécessaire pour réchauffer le corps.

2° Avec une info de plus, retrouve quelle quantité de glucose peut fournir cette chaleur, dans les bonnes unités

3° Ecris l'équation pondérée de combustion du glucose (équation hyperconnue en biologie)

4° et réalise un problème stoechiométrique pour retrouver la quantité d'oxygène dans les bonnes unités.

Si tu n'as pas résolu les points 1° et 2°, considère qu'il faut 100g de glucose et attaque les points 3°-4°

$$\Delta t^\circ = 37 - 32 = 5^\circ\text{C}$$

$$m_{\text{qui chauffe}} = 50 \text{ kg}$$

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta t^\circ = 4,18 \cdot 50 \cdot 5 = 1045 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = -Q = -1045 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{\text{mol}} = -2790 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{mol}} = \frac{\Delta H}{n}$$

$$n = \frac{\Delta H}{\Delta H_{\text{mol}}} = \frac{-1045}{-2790} = 0,37 \text{ mol}$$

qui chauffe le sucre  
 $M_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 180 \text{ g/mol}$

$$m = 66,6 \text{ g}$$



$$m = 66,6 \text{ g}$$

$$n = 0,37 \text{ mol}$$

$$\frac{-1 \cdot 0,37}{0}$$

$$n_{\text{O}_2} = 2,22 \text{ mol}$$

$$\frac{-6 \cdot 0,37}{0}$$

$$\frac{0}{+6 \cdot 0,37}$$

$$2,22$$

$$\frac{0}{+6 \cdot 0,37}$$

$$2,22$$

$$x V_m = 22,4 \text{ L/mol}$$

$$V_{\text{gaz}} = 49,7 \text{ L}$$

$\frac{M_0}{n_f}$