

CLASSE DE 1^{ère} S3

DEVOIR SURVEILLE N°1 Dimanche 9 octobre 2011

DONNÉES :

- .masses molaires atomiques : $M_H = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$ $M_C = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$ $M_O = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$
- .masse molaire moléculaire de l'acide acétique : $M_{C_2H_4O_2} = 60,0 \text{ g.mol}^{-1}$
- .masse volumique de l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ kg.L}^{-1}$
- .constante des gaz parfaits : $R = 8,31 \text{ S.I}$
- .masse des particules élémentaires : $m_p = m_n = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$
- .charge élémentaire : $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- .constante de gravitation universelle : $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ S.I}$
- .constante électrique du vide (ou de l'air) : $k = 9,0 \times 10^9 \text{ S.I}$
- . $1 \text{ fm} = 10^{-15} \text{ m}$

	A	B	C
I. Un élève de 1 ^{ère} S a qui la préparation intensive d'un devoir de Physique-Chimie a donné mal à la tête décide de prendre un cachet d'aspirine. Il dissout alors un comprimé effervescent contenant 500 mg d'aspirine pure (de formule $C_9H_8O_4$) dans un verre contenant 100 mL d'eau.			
A ₂ 1. a) Calculer la masse molaire de l'aspirine			
A ₂ b) Calculer la quantité de matière d'aspirine contenue dans le comprimé.			
A ₂ 2. Calculer la concentration molaire de l'aspirine dans la solution obtenue (on supposera que l'aspirine ne réagit pas avec l'eau).			
A ₂ 3. Lors de la dissolution, il se forme du dioxyde de carbone, gaz peu soluble dans l'eau. Le volume de gaz est de 70 mL à la température de 25 °C sous la pression de $1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$.			
A ₂ Quelle est la quantité de matière de gaz recueilli ? (5 pts)			
II. 1. Pour préparer $v_1 = 100 \text{ mL}$ d'une solution d'acide acétique (de formule $C_2H_4O_2$) de concentration $c_1 = 2,0 \text{ mol.L}^{-1}$, on utilise de l'acide acétique pur. L'acide acétique pur est un liquide de densité $d = 1,08$.			
A ₂ a) Calculer la quantité de matière contenue dans la solution d'acide acétique.			
C ₁ b) Quel volume d'acide acétique pur a été utilisé pour préparer cette solution ?			
A ₂ 2. A $v_2 = 20 \text{ mL}$ de la solution précédente ($c_1 = 2,0 \text{ mol.L}^{-1}$) on ajoute $v_3 = 80 \text{ mL}$ d'eau. Quelle est la concentration c_3 de la solution obtenue ? (6 pts)			
III. « Dans toutes les mythologies, le feu du ciel et ses manifestations audibles et visibles (tonnerre et éclair) ont été les attributs de puissantes divinités : Baal, Indra, Zeus, Thor ... C'est au milieu du XVIII ^e siècle que Benjamin Franklin (...) démontra la nature électrique des orages (...). Les petits cristaux de glace situés dans la partie supérieure des nuages orageux (cumulo-nimbus) sont porteurs d'une charge électrique positive alors que les gouttelettes d'eau, dans la partie inférieure, sont chargées négativement. (...) Lorsque la base du nuage, chargée négativement, passe au-dessus du sol, elle attire des charges positives à la surface de la Terre. Du fait des mouvements incessants à l'intérieur du nuage, le nombre de charges en regard augmente. Au-delà d'une certaine tension, les électrons possèdent assez d'énergie pour traverser l'air et rejoindre le sol. On observe alors un éclair.» D'après le site Internet www.inrp.fr			
A ₂ 1. Compléter le schéma figure 1 avec le signe des charges.			
A ₂ 2. Par quel phénomène le sol se charge-t-il ?			
B 3. Un éclair transporte en moyenne une charge de 20 C. Combien d'électrons transporte-t-il ? (3 pts)			

A ₁	IV. 1. Une machine électrostatique permet de charger deux plaques métalliques parallèles, l'une avec une charge positive et l'autre avec une charge négative.			
A ₁	a) A quoi correspond une charge négative ?			
	b) A quoi correspond une charge positive ?			
C ₁	2. On place entre les deux plaques un pendule électrostatique initialement non chargé (voir figure 2). A l'aide d'un bâton isolant, on pousse la boule contre le plateau chargé négativement. Compléter le texte suivant qui décrit et justifie le nom de "carillon électrostatique" pour cette expérience : Au de la plaque, le pendule va se charger et être, alors, repoussé car deux charges de Le pendule sera ensuite attiré par la plaque car deux charges de Le pendule entre alors en avec la plaque et se charge positivement. Il est ensuite par la plaque positive puis par la plaque négative et le phénomène se poursuit. (4 pts)			
	V. Dans l'Encyclopædia Universalis (Luc Valentin, article « Noyau atomique »), on peut lire : « [les] forces, dites d'interaction forte, sont beaucoup plus intenses que toutes les autres. En particulier, lorsqu'elles agissent de façon attractive entre deux nucléons, quel que soit leur état de charge électrique, leur intensité est environ mille fois plus grande que celle de la répulsion coulombienne qu'exercent deux protons l'un sur l'autre.[...] mais [l']allure et [la] portée jouent aussi un grand rôle [...]. Ce type d'interaction n'entre en jeu que pour des très courtes distances [...]. Par exemple, sa portée la plus longue [...] est de l'ordre de 1,5 fm : au-delà de cette distance, deux nucléons, s'ils sont chargés, ne ressentent plus que leur répulsion coulombienne. »			
A ₂	1. Pour deux protons distants de 1,5 fm calculer :			
A ₂	a) L'interaction gravitationnelle			
B	b) L'interaction électrique			
A ₁	c) La valeur approximative de l'interaction forte			
C ₁	2. Justifier la cohésion des noyaux			
	3. Répondre aux mêmes questions (a, b et c) qu'au 1) pour l'interaction entre un proton et un neutron. (7 pts)			
		15 pts	2 pts	7 pts

CHIMIE			PHYSIQUE			TOTAL
I	II	III	IV	V		
/5	/6	/3	/4	/7	/25	

Figure 1

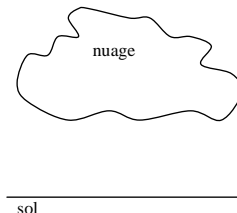


Figure 2

