

Contrôle de physique-chimie des chapitres 1, 2 et 3

Sujet E – à rendre avec la copie

2 points concernent la présentation de la copie et l'utilisation de la langue française

/2

Cochez les affirmations suivantes si vous pensez les avoir réussies.

- ☐ Ma copie est bien présentée et soignée. Toutes mes phrases sont rédigées.
- ☐ Mes schémas sont réalisés au crayon papier et à la règle, il y a un titre et des légendes.
- ☐ J'ai mis mon nom sur toutes les feuilles.
- ☐ Mon orthographe est correcte.

Questions de cours *répondre sur le sujet*

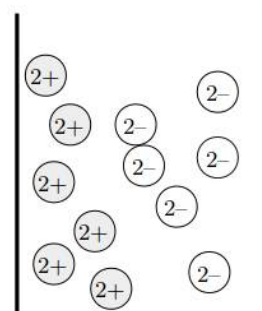
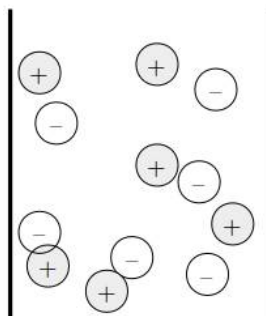
/4

1. Donner la composition de l'isotope ^{33}S .

8	15.999
O	
OXYGÈNE	
16	32.06
S	
SOUFRE	

2. Un ion dont la charge est positive s'appelle un _____.

3. Parmi ces deux schémas, lequel est complètement faux ? Expliquer en-dessous pourquoi.



4. Quelle solution est représentée par l'autre schéma ? Choisir entre

- une solution de chlorure de sodium (Na^+ et Cl^-),
- une solution d'oxyde d'aluminium (Al^{3+} et O^{2-}),
- une solution d'oxyde de magnésium (Mg^{2+} et O^{2-}).

5. Donner le nom d'un métal rare et quelle est son utilisation.

Exercice 1 : enquête

répondre sur votre copie

/3

Les plans maintenus secrets de la dernière console de jeu de l'usine Métalion ont été dérobés cette nuit. Le cambrioleur a pris la fuite mais les chiens de garde de l'entreprise de surveillance ont réussi à lui arracher des morceaux de vêtement. La police a été appelée immédiatement : elle a arrêté 6 suspects et a fouillé leur domicile mais n'a retrouvé ni la trace des plans ni celle des habits déchirés. Ces vêtements ont trempé dans la solution ionique avec laquelle le coupable est en contact pour son travail ou ses loisirs.

Utilisez les témoignages des techniciens de la police scientifique et les documents ci-dessous pour trouver le coupable ! Justifiez tout votre raisonnement sur votre copie.

				
Charles, le fils du PDG, passionné de courses de voilier en mer et qui rentrait tout juste de 15 jours de régate	Jean, l'agent d'entretien qui vient de traiter tous les parkings et espaces verts autour de l'usine contre la mousse	Louis, ouvrier chargé de la gravure des circuits imprimés de la console	Bruno, employé de la station d'épuration situé dans la même zone industrielle	Didier, employé de l'élevage intensif de porcs situé aussi dans la même zone industrielle



J'ai récupéré le bout de tissu du coupable et j'en ai extrait des produits chimiques ! J'ai ensuite mis ces produits dans des tubes à essai. Lorsque j'ai mis du nitrate d'argent, il s'est formé un précipité blanc, qui a noircit ensuite. Quand j'ai mis de la soude, il s'est formé un précipité bleu !



Quelques ions et leur utilisation (Wikipédia)

Le sulfate de cuivre est utilisé comme complément minéral dans l'alimentation des porcs. Le sulfate de fer II est un produit anti-mousse réputé. Le chlorure de fer III est utilisé pour traiter les eaux usées. Le chlorure de cuivre est utilisé pour le gravure des circuits imprimés en cuivre. L'électro-zingage est réalisé dans un bain de sulfate de zinc. L'eau de mer est salée et contient donc du chlorure de sodium!

Ion testé	Fer II	Fer III	Cuivre II	Aluminium III	Zinc II	Chlorure
Formule de l'ion	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Cu ²⁺	Al ³⁺	Zn ²⁺	Cl ⁻
Réactif	soude	soude	soude	soude	soude	Nitrate d'argent
Couleur du précipité	Vert	rouille	Bleu	Blanc	Blanc	Blanc qui noircit à la lumière

Nom et prénom : _____

/6

Pour déterminer la masse volumique de différents métaux, un élève utilise 4 échantillons. Il mesure leur masse et leur volume. Il note ses résultats dans un tableau. Maladroit il renverse son éprouvette d'eau sur sa feuille et se retrouve avec une feuille « à trous ».

Métal	1	2	3	4
Masse de l'échantillon	79,4 g		39 g	76,9 g
Volume de l'échantillon	22 cm ³	12 cm ³		
Masse volumique		7,1 g/cm ³	7,8 g/cm ³	8,9 g/cm ³

1. Pourquoi l'élève avait-il besoin d'une éprouvette d'eau ? Comment s'en est-il servi ? Donner le protocole qu'il a suivi. Votre réponse, ci-dessous, devra être soignée.

2. Compléter le tableau et expliquez ci-dessous tous vos calculs. Vous pouvez poursuivre votre réponse au dos s'il manque de la place.

Exercice 3: la bombe nucléaire répondre sur votre copie /5

Note du professeur : l'accord de Vienne est un accord signé par plusieurs pays dont les USA, la France, et l'Iran dans lequel l'Iran garanti que ses travaux en physique nucléaire soient bien pacifiques. Il y a quelques mois, pour diverses raisons, les USA ont décidé de se retirer de cet accord et l'Iran a repris ses recherches nucléaires.

À l'état naturel, l'uranium que l'on extrait est composé à plus de 99 %, en masse, d'uranium 238 (que l'on écrit ^{238}U) et à 0,7 % d'uranium 235 (^{235}U). Or, seul ce dernier isotope est fissile et permet donc une réaction de fission nucléaire.

Pour être employé comme combustible dans une centrale nucléaire et produire de l'énergie – et plus encore pour entrer dans la fabrication d'une bombe – l'uranium doit être enrichi. Extrait des mines, l'uranium est broyé (...). C'est ensuite que la phase d'enrichissement peut commencer.

La méthode la plus courante consiste à injecter de l'uranium sous forme gazeuse dans une centrifugeuse, qui permet de séparer deux éléments de masses différentes. La masse de l'isotope ^{235}U étant différente de celle de l'isotope ^{238}U (...), les deux isotopes peuvent être – un petit peu – séparés. Mais pour que la teneur en ^{235}U atteigne la proportion désirée, le procédé doit être répété de très nombreuses fois. C'est la raison pour laquelle les centrifugeuses sont montées en cascade : le gaz passe dans des machines successives et augmente sa concentration.

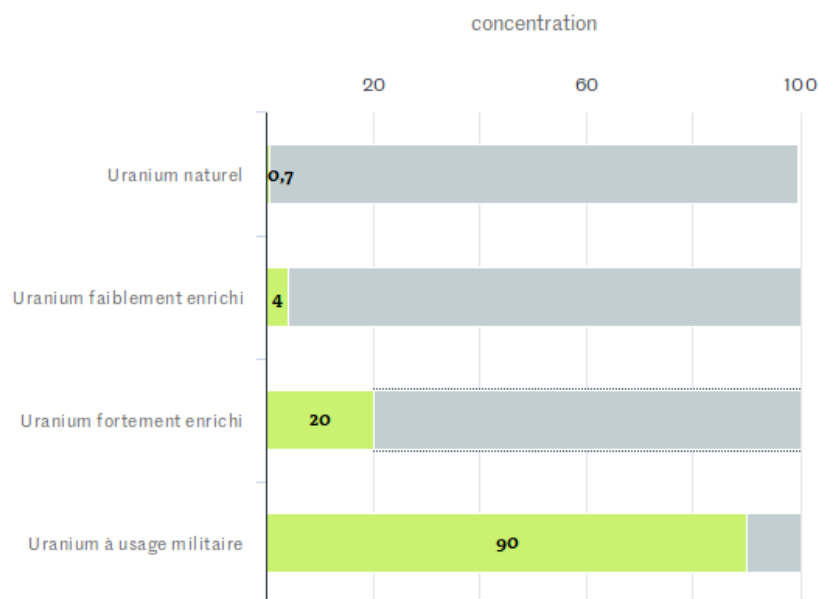


Figure : Proportion des isotopes d'uranium 235 et 238 à différents stades d'enrichissement.

Le 8 juillet, Téhéran avait (...) annoncé avoir « passé le seuil de 4,5 % pour l'enrichissement de l'uranium », comme l'indiquait alors un porte-parole de l'organisation iranienne de l'énergie atomique. Ces deux annonces sont en violation manifeste des termes imposés par l'accord de Vienne.

Extrait du Monde [1], un peu modifié par le professeur... ;-)

1. Expliquer la différence entre l'atome l'uranium 238 et l'atome l'uranium 235. Lequel est le plus lourd ?
2. D'après le document ci-dessous, qu'est-ce que l'enrichissement de l'uranium ? Quel est l'intérêt d'enrichir l'uranium ?
3. Pourquoi la communauté internationale s'intéresse de près au taux d'enrichissement de l'uranium en Iran ?

Bibliographie :

[1] Baruch J., Nucléaire iranien : pourquoi l'accord prévoit-il un seuil maximal d'enrichissement de l'uranium ?, Les Décodeurs, Le Monde, 10/07/2019.