esba TALM

École supérieure
des beaux-arts
Tours Angers Le Mans
-
Site de Tours

CONCOURS D'ENTRÉE
CONSERVATION-RESTAURATION DES ŒUVRES SCULPTÉES

Session de 2017

Épreuve écrite : physique-chimie
Durée : 1 h
Coefficient : 1

Calculette autorisée. Les résultats des calculs doivent être entièrement justifiés.

1. **Convertir en mètres les grandeurs suivantes (en notation scientifique)**

1,5 dm 2,33 µm 1,433 km

2. **Changement d'état**

Donnez les températures de fusion et de vaporisation de l'eau (à la pression atmosphérique)

À quelle température environ peut-on obtenir de l'azote liquide ?

-50° C -2000° C 0° C -200°C 35° C

3. **La conversion entre degrés Fahrenheit et Celsius est donnée par la formule :**
   ° C = 5/9 (° F -32).

Quelles sont les valeurs (en ° C et en K) correspondants à des températures de 0° F et 100° F ?

4. **Chimistes et physiciens célèbres (entourer son nom)**

Il a établi une classification périodique des éléments

Lavoisier Maupas Mendeleev Nobel Chauvin

Il a développé la loi universelle de la gravitation

Lavoisier Newton Einstein Dalton Gay-Lussac

Il a publié la théorie de la relativité générale

Nobel Oppenheimer Einstein Mendeleev Maxwell

5. **Le néon naturel est un mélange de trois isotopes dont les masses atomiques et les abondances relatives sont**

Nombre de masse	**Masse atomique**	**Abondance (%)**
20	19.992	90.48
21	20.994	0.27
22	21.991	9.25

Calculer la masse atomique du néon, comparer avec celle donnée dans le tableau périodique.

Pour chacun de ces isotopes donnez le nombre de protons, de neutrons et d'électrons.

6. Atomes et ions

Un atome de calcium a pour représentation ^{40}Ca
Nombre de neutrons et de protons du noyau de cet atome ?
Nombre d'électrons de cet atome ?
Quel ion stable cet atome peut-il donner ? Justifier votre réponse.
Le chlore donne l'ion stable Cl^-, quel ion stable donne l'atome de fluor ?
De ces réponses déduire la formule chimique du fluorure de calcium.

7. Un médicament contre le rhume est composé en masse de 82 % d'aspirine, 8 % de caféine et 10 % de vitamine C

Quelle masse de médicament faut-il pour obtenir 50 g de vitamine C ?

8. Calculer la masse moléculaire des composés suivants

$CaCO_3$ (calcaire) $Be_3Al_2Si_6O_{18}$ (béryl) $C_{23}H_{25}ClN_2$ (colorant vert)

9. Équilibrer les réactions suivantes

$Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$

$I_2O_5 + CO \rightarrow CO_2 + I_2$

$F_2 + H_2O \rightarrow HF + O_3$

$C_{11}H_{22}O_{11} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

10. Un alliage, le bronze

Un bronze est réalisé par la fusion de 205 g d'étain et 395 g de cuivre.
Quelle est sa composition en % en masse ?

Quelle masse de cuivre et d'étain contient cette reproduction en bronze du penseur de Rodin de 9 kg ?

11. Tests de quelques ions

Ion	ion chlorure Cl^-	ion sulfate SO_4^{2-}	ion cuivre II Cu^{2+}	ion fer II Fe^{2+}
Réactif	solution de nitrate d'argent	solution de chlorure de baryum	solution d'hydroxyde de sodium	
Couleur du précipité	blanc	blanc	bleu	vert

Dans le but de détecter la présence d'ions une personne ajoute quelques gouttes d'une solution de chlorure de baryum dans une solution inconnue. La solution reste limpide. Elle ajoute ensuite quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent dans la même solution. Un précipité blanc se forme.
Que pensez-vous de cela ?
Si on ajoute une solution d'hydroxyde de sodium à une solution contenant des ions cuivre II, que se passe-t'-il ?
Quelle est l'évolution du pH de cette solution ?

12. Forces

Un livre est posé à plat sur une table légèrement inclinée, elle fait un angle a = 10° avec l'horizontale. Le livre ne glisse pas et reste immobile sur la table. Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées au livre. Les représenter sur un schéma sans souci d'échelle.

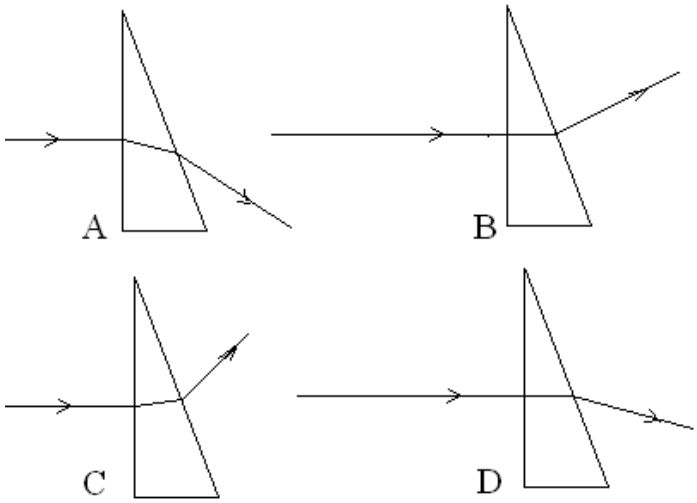
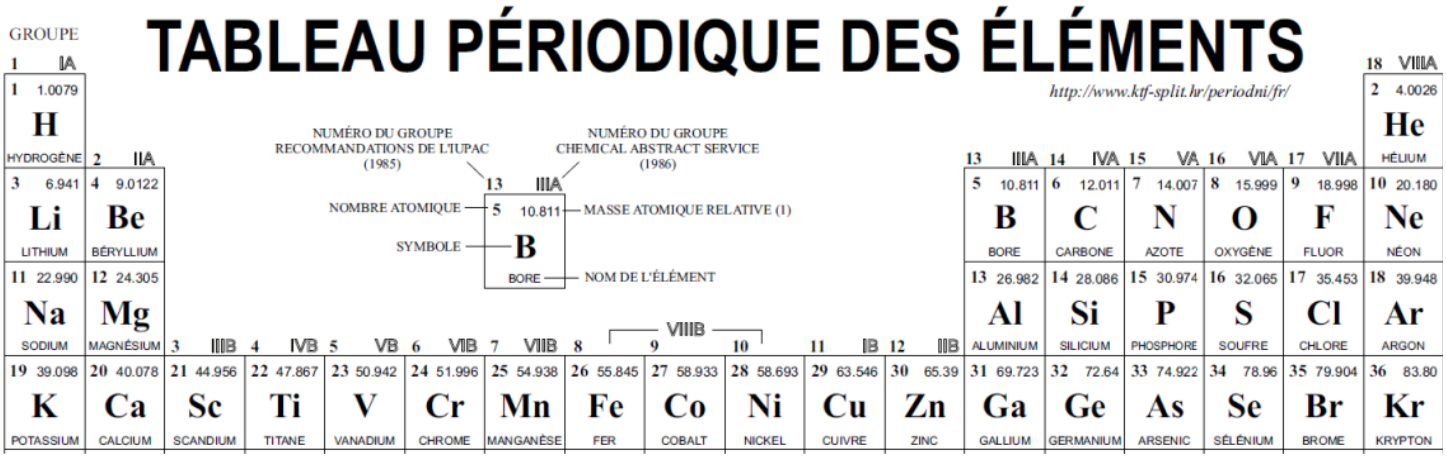
13. Loi des gaz parfaits

Dans la loi des gaz parfaits PV = nRT que représentent les différentes grandeurs, quelles sont leurs unités ?

Lettre	P	V	n	R	T
Grandeur				Constance des gaz parfaits	
Unité				$J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$	

14. Réfraction d'un rayon lumineux

On envoie un rayon lumineux sur un prisme de verre.
Quel est le tracé du rayon lumineux correct ?



Réponse : A B C D