



ÉCOLE  
SUPÉRIEURE  
D'ART ET  
DE DESIGN  
TOURS

**CONCOURS D'ENTRÉE  
CONSERVATION-RESTAURATION DES ŒUVRES SCULPTÉES**

**Session de 2018**

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

**Calculatrice autorisée. Les résultats des calculs doivent être entièrement justifiés.**

- 1. Classer les quantités suivantes selon un ordre de volume croissant.**  
10 L                                      100 mL                                      0,1 ML  
1,0 X 10<sup>3</sup> L                                      20 cL                                      1,0 X 10<sup>4</sup> nL
- 2. Une année lumière est la distance parcourue par la lumière en un an. La vitesse de la lumière est égale à 3,00 X 10<sup>8</sup> m.s<sup>-1</sup>. Exprimer en km les distances parcourues par la lumière en un an et en un jour.**
- 3. Quel volume d'acétone représente la même masse que 10,0 mL de mercure ? (les masses volumiques de l'acétone et du mercure valent respectivement 0,792 et 13,56 g.cm<sup>-3</sup>).**
- 4. Le magnésium naturel est un mélange de trois isotopes dont les masses atomiques et les abondances relatives sont :**

Nombre de masse	Masse atomique	Abondance (%)
24	23,985	78,99
25	24,986	10,00
26	25,983	11,01

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

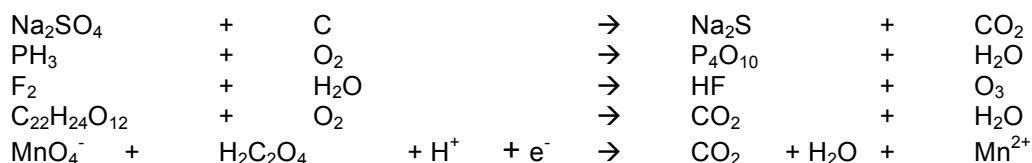
Pour chacun de ces isotopes donnez le nombre de protons, de neutrons et d'électrons.

Quel ion stable ces atomes peuvent-ils donner ?

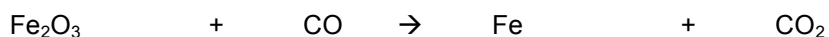
Le chlore donne l'ion stable Cl<sup>-</sup>, quel ion stable donne l'atome de fluor ?

De ces réponses déduire la formule chimique du fluorure de magnésium.  
Donner la masse moléculaire de ce composé

**5. Équilibrer les réactions suivantes**



**6. Le fer est produit à partir d'un minerai d'hématite (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) par la réaction suivante :**



Équilibrer la réaction.

Quelle quantité de fer pur peut-on espérer obtenir à partir de 10,0 kg de minerai d'hématite ?

Quelle est la quantité de CO<sub>2</sub> formée ?

**7. Solution aqueuse et dosage**

Calculer la masse de permanganate de potassium (KMnO<sub>4</sub>) nécessaire pour préparer 250 mL d'une solution de concentration 0,038 mol.L<sup>-1</sup>.

Quel volume de cette solution doit-on prélever pour avoir 0,760 mmol de KMnO<sub>4</sub> nécessaire pour réaliser une réaction d'oxydoréduction ?

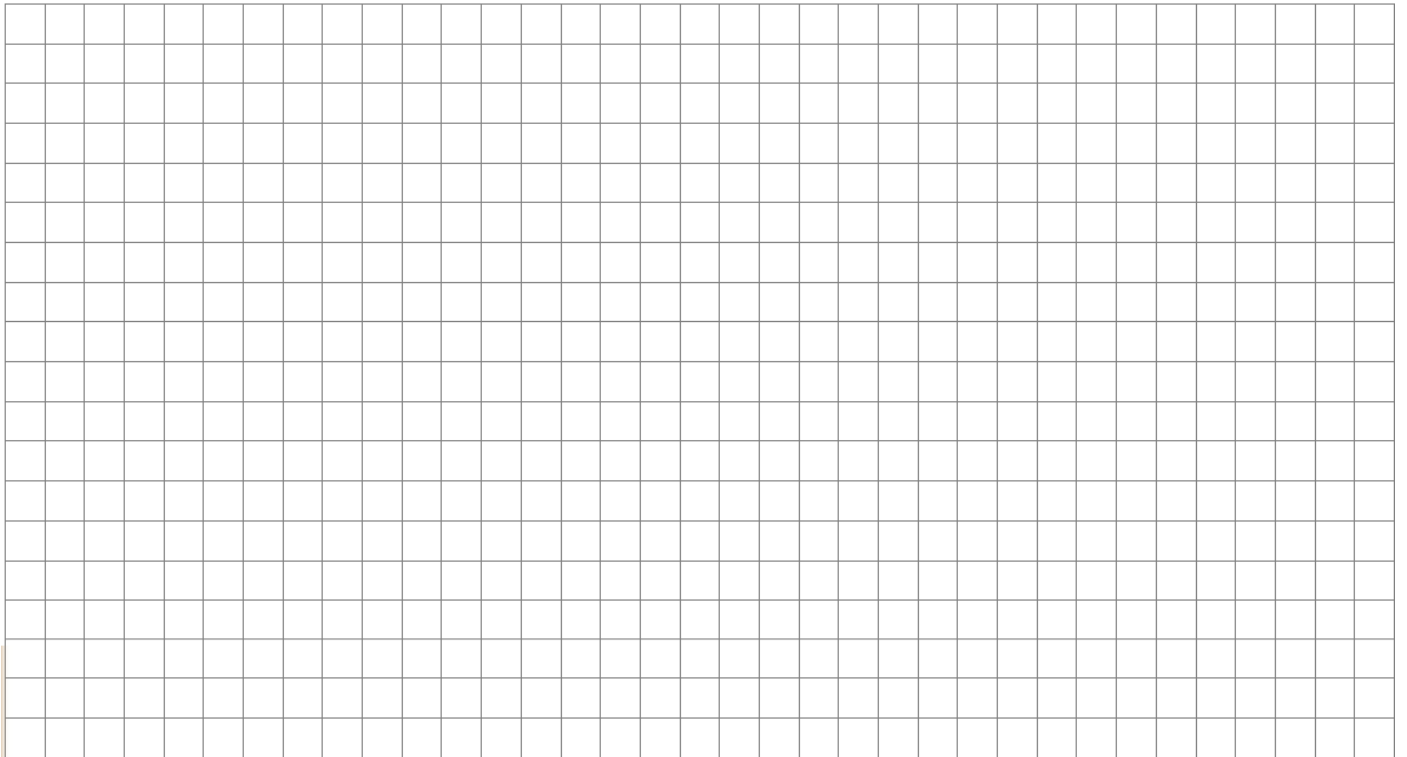
Même question mais la quantité nécessaire est de 0,010 mmol de KMnO<sub>4</sub>.

**8. Solution aqueuse et dosage**

Ci-dessous, les résultats relatifs au dosage de 30,0 mL d'une solution acide chlorhydrique 0,100 mol.L<sup>-1</sup> par une solution de soude de concentration 0,100 mol.L<sup>-1</sup>

Volume de soude ajouté (mL)	pH
0,0	1,00
10,0	1,30
20,0	1,70
25,0	2,04
29,0	2,77
30,0	7,00
31,0	11,22
35,0	11,89
40,0	12,10
50,0	12,40

Esquisser la courbe de dosage



Commenter ce graphique.

### 9. Forces

Un livre est posé à plat sur une table légèrement inclinée, elle fait un angle  $\alpha = 10^\circ$  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.

# TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

<http://www.ktf-split.hr/periodni/fr/>

GROUPE																		GROUPE					
1	IIA																	18	VIIIA				
1 1.0079 <b>H</b> HYDROGÈNE																		2 4.0026 <b>He</b> Hélium					
3 6.941 <b>Li</b> LITHIUM	4 9.0122 <b>Be</b> BÉRYLLIUM																	10 20.180 <b>Ne</b> Néon					
11 22.990 <b>Na</b> SODIUM	12 24.305 <b>Mg</b> MAGNÉSIMUM	13 26.982 <b>Al</b> ALUMINIUM	14 28.086 <b>Si</b> SILICIUM	15 30.974 <b>P</b> PHOSPHORE	16 32.065 <b>S</b> SOUFRE	17 35.453 <b>Cl</b> CHLORE	18 39.948 <b>Ar</b> ARGON																
19 39.098 <b>K</b> POTASSIUM	20 40.078 <b>Ca</b> CALCIUM	21 44.956 <b>Sc</b> SCANDIUM	22 47.867 <b>Ti</b> TITANE	23 50.942 <b>V</b> VANADIUM	24 51.996 <b>Cr</b> CHROME	25 54.938 <b>Mn</b> MANGANÈSE	26 55.845 <b>Fe</b> FER	27 58.933 <b>Co</b> COBALT	28 58.693 <b>Ni</b> NICKEL	29 63.546 <b>Cu</b> CUIVRE	30 65.39 <b>Zn</b> ZINC	31 69.723 <b>Ga</b> GALLIUM	32 72.64 <b>Ge</b> GERMANIUM	33 74.922 <b>As</b> ARSENIC	34 78.96 <b>Se</b> SÉLÉNIUM	35 79.904 <b>Br</b> BROME	36 83.80 <b>Kr</b> KRYPTON						

NUMÉRO DU GROUPE RECOMMANDATIONS DE L'IUPAC (1985)      NUMÉRO DU GROUPE CHEMICAL ABSTRACT SERVICE (1986)

NOMBRE ATOMIQUE      MASSE ATOMIQUE RELATIVE (1)

SYMBOLE      NOM DE L'ÉLÉMENT