

Lycée d'enseignement
général et technologique
Jean Ricard



académie
Nice

éducation
nationale
enseignement
supérieur
recherche



Bien préparer sa rentrée en TS

Physique - Chimie

*Préparation : P.Christaller
P.Foessel*

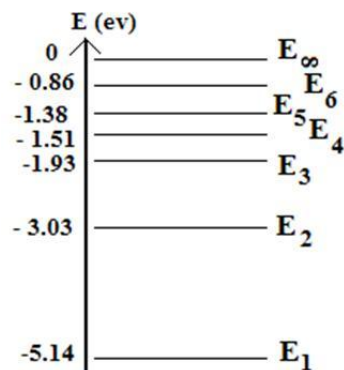


PC

Exercices passage 1^{er} S , terminale S

EXERCICE 1 : Interaction lumière - matière

On donne ci-contre le diagramme des niveaux d'énergie de l'atome de sodium.



1.1 Que signifie le terme « quantifié », lorsqu'on dit que les niveaux d'énergie de l'atome de sodium sont quantifiés ?

1.2 Donner la définition du terme photon.

1.3 L'atome de sodium se désexcite de son état E_3 vers son état fondamental E_1 .

1.3.1 Sous quelle forme l'énergie est-elle libérée ?

1.3.2 Calculer l'énergie libérée en Joule.

1.3.3 Déterminer la longueur d'onde du rayonnement correspondant.

1.3.4 A quel domaine des ondes électromagnétiques ce rayonnement appartient-il ? Justifier.

1.4 Lorsqu'il est en état E_3 , l'atome de sodium peut-il émettre un photon de fréquence $\nu = 2,66 \cdot 10^{14}$ Hz ?

Données : $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J.s ; $c = 3,00 \cdot 10^8$ m.s⁻¹ ; $1,00$ eV = $1,60 \cdot 10^{-19}$ J

EXERCICE 2 : Quantité de matière : Identifier la/les bonne(s) réponse(s)

- Masse molaire atomique :

$$M(H) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M(N) = 14 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$$

2.1 La masse molaire moléculaire du paracétamol $C_8H_9NO_2$ vaut :

a) 133 g.mol^{-1}

c) 137 g.mol^{-1}

e) 162 g.mol^{-1}

b) 135 g.mol^{-1}

d) 151 g.mol^{-1}

f) 178 g.mol^{-1}

2.2 Les relations suivantes sont exactes :

a) $M = m / n$

d) $m = n / M$

g) $N = n_A \times n$

b) $M = n / m$

e) $m = M / n$

h) $N = n_A / n$

c) $M = m \times n$

f) $m = n \times M$

i) $N = n / n_A$

2.3 0,38 mole de carbone correspond à :

a) $1,58 \cdot 10^{24}$ atomes de carbone

c) $6,31 \cdot 10^{25}$ atomes de carbone

b) $2,29 \cdot 10^{23}$ atomes de carbone

d) $6,31 \cdot 10^{21}$ atomes de carbone

2.4 Une masse de 2,5 gramme de carbone contient :

a) 0,21 mol de carbone

c) 30 mol de carbone

b) 2,5 mol de carbone

d) $2,4 \cdot 10^{23}$ mol de carbone

2.5 Dans une solution aqueuse de sel :

a) le solvant est le sel

c) le solvant est l'eau

e) on a dissout de l'eau dans du sel

g) on a dissout du sel dans l'eau

b) le soluté est le sel

d) le soluté est l'eau

f) on a dilué de l'eau dans du sel

h) on a dilué du sel dans l'eau

2.6 La concentration molaire c 'est :

a) La masse de soluté dissout dans un litre de solvant

c) La masse de soluté dissout dans un litre de solution

b) Le nombre de mole de soluté dissout dans un litre de solvant

d) Le nombre de mole de soluté dissout dans un litre de solution

2.7 Pour préparer 1,0 L d'une solution de permanganate de potassium (solide de masse molaire 158 g.mol^{-1}) à la concentration molaire $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$, il faut peser une masse de :

a) 158 g

c) 1,58 g

e) 100 g

g) 1,00 g

b) 15,8 g

d) 0,158 g

f) 10,0 g

h) 0,100 g

- 2.8 Deux solutions aqueuses A et B de permanganate de potassium ont exactement la même teinte violette, mais le volume de la solution B est deux fois plus important que celui de la solution A :
- la solution A est deux fois plus concentrée que la solution B
 - la solution B est deux fois plus concentrée que la solution A
 - les solutions A et B ont la même concentration
 - la solution A contient deux fois plus de permanganate de potassium que la solution B
 - la solution B contient deux fois plus de permanganate de potassium que la solution A
 - les solutions A et B contiennent autant de permanganate de potassium
- 2.9 Pour diluer précisément dix fois une solution mère, on peut utiliser :
- un bécher de 100 mL et une pipette de 10 mL
 - une fiole de 100 mL et une pipette de 10 mL
 - un bécher de 100 mL et une pipette de 20 mL
 - une fiole de 100 mL et une pipette de 20 mL
 - un bécher de 200 mL et une pipette de 20 mL
 - une fiole de 200 mL et une pipette de 20 mL
 - un bécher de 200 mL et une pipette de 10 mL
 - une fiole de 200 mL et une pipette de 10 mL

Exercice 3 : Transformations chimiques et bilan de matière

Réaction entre le métal fer (Fe) et une solution aqueuse d'acide chlorhydrique ($H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$).

Principe de l'expérience :

- Introduire avec précaution à l'aide d'un entonnoir une masse de fer en poudre dans un ballon de baudruche dégonflé.
 Versez dans un erlenmeyer un volume solution aqueuse d'acide chlorhydrique.
 Fixer délicatement le ballon sur l'ouverture de l'erlenmeyer en faisant attention de ne pas verser la poudre dans le récipient.
 Redresser rapidement le ballon de baudruche afin que la poudre tombe dans le liquide.
 Un dégagement gazeux se produit et le ballon de baudruche se met à gonfler.

La réaction se produit selon l'équation suivante : $Fe_{(s)} + 2 H^+_{(aq)} \longrightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$

On introduit $n_{Fe} = 5,0 \cdot 10^{-2}$ mol de fer dans le ballon et ils versent $V_1 = 50,0$ mL de solution aqueuse d'acide chlorhydrique dont la concentration molaire en ions hydrogène ($H^+_{(aq)}$) est : $C_1 = 1,6 \text{ mol} \cdot L^{-1}$.

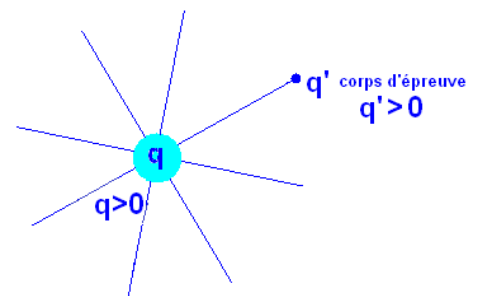
La réaction se produit et le ballon se met à gonfler.

- Déterminer les quantités de matière des réactifs dans l'état initial.
- Réaliser le tableau d'avancement de la réaction.
- Déterminer l'avancement maximum X_{max} de la réaction. En déduire le nom du réactif limitant.
- Déterminer les quantités de matière des différentes espèces dans l'état final.
- Calculer la masse m_{Fe} de fer introduite initialement.
- Calculer la concentration finale C_2 en ions fer (II), en supposant que le volume de la solution n'a pas évolué.

Donnée : $M_{Fe} = 56,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Exercice 4 : Champ électrostatique

- Représenter la force électrostatique \vec{f}_{Elec} s'exerçant sur la charge q' .
- En déduire l'orientation des lignes du champ électrostatique \vec{E} .
- Exprimer \vec{E} en fonction de \vec{f}_{Elec} .

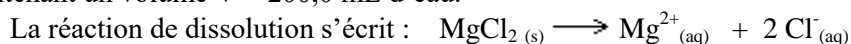


L'air est un isolant, pourtant si le champ électrostatique E devient supérieur à $3,6 \times 10^7 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$, les électrons des atomes constituant les molécules de l'air sont arrachés et traversent l'air (c'est la foudre).

- Déduire des unités du champ électrostatique, une relation entre sa valeur E , la tension U et la distance d .
- Calculer la valeur de la tension U entre les deux points distants de 2000 m lorsque l'éclair apparaît.

Exercice 5 : Concentration molaire effective et réelle

On place un comprimé contenant une masse $m_{\text{MgCl}_2} = 0,125 \text{ g}$ de chlorure de magnésium MgCl_2 solide dans un verre contenant un volume $V = 200,0 \text{ mL}$ d'eau.



5.1 Calculer la concentration molaire en soluté apporté de chlorure de magnésium C_{MgCl_2} .

5.2 Ecrire l'équation de dissolution du chlorure de magnésium dans l'eau.

5.3 Déterminer les concentrations molaires effectives des 2 ions.

Données : $M_{\text{MgCl}_2} = 95,3 \text{ g.mol}^{-1}$

Exercice 6 : Transfert thermique

Soit chauffe-eau d'une puissance de 3000 watts, contenant 300 litres d'eau à $20 \text{ }^\circ\text{C}$

Démontrer que la température finale de l'eau contenue dans le chauffe-eau sera de $62,2 \text{ }^\circ\text{C}$ après $\Delta t = 5$ heures de fonctionnement.

Données:

$$C_{\text{eau}} = 4187 \text{ J.kg}^{-1}.\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\text{Capacité calorifique du chauffe-eau : } K = 300 \text{ kJ.}^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ kg.L}^{-1}$$

$$\text{Puissance} = \text{énergie} / \text{durée}$$

Toute l'énergie électrique consommée permet de chauffer l'eau contenue dans le chauffe-eau.

Exercice 7 : Energie mécanique

Un enfant glisse le long d'un toboggan de plage dans le référentiel terrestre supposé galiléen.

L'enfant est assimilé à un point matériel G et on néglige tout type de frottement ainsi que toutes les actions dues à l'air.

Un toboggan de plage est constitué par une piste DO qui permet à un enfant partant de D sans vitesse initiale d'atteindre le point O avec une vitesse V_0 .

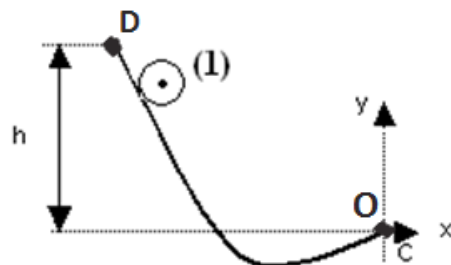
Données :

- Masse de l'enfant : $m = 35 \text{ kg}$

- Intensité de la pesanteur : $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

- Dénivellation $h = 5,0 \text{ m}$

- On choisit l'altitude du point O comme référence pour l'énergie potentielle de pesanteur de l'enfant ; $E_{ppO} = 0,0 \text{ J}$ pour $y_0 = 0,0 \text{ m}$



7.1. Donner l'expression littérale de l'énergie potentielle de pesanteur E_{ppD} de l

7.2 Donner l'expression littérale de l'énergie mécanique Em_D de l'enfant au point D .

7.3 Donner l'expression littérale de l'énergie mécanique Em_O de l'enfant au point O .

7.4 En déduire l'expression littérale de la vitesse v_0 en justifiant le raisonnement.

7.5 Calculer la valeur de la vitesse v_0 de l'enfant en O .

7.6 En réalité, la vitesse en ce point est nettement inférieure à 10 m.s^{-1} . Comment expliquez-vous cette différence ?

Exercice 8 : Oxydoréduction

8.1 Écrire les demi équations des couples oxydant/réducteur suivants :



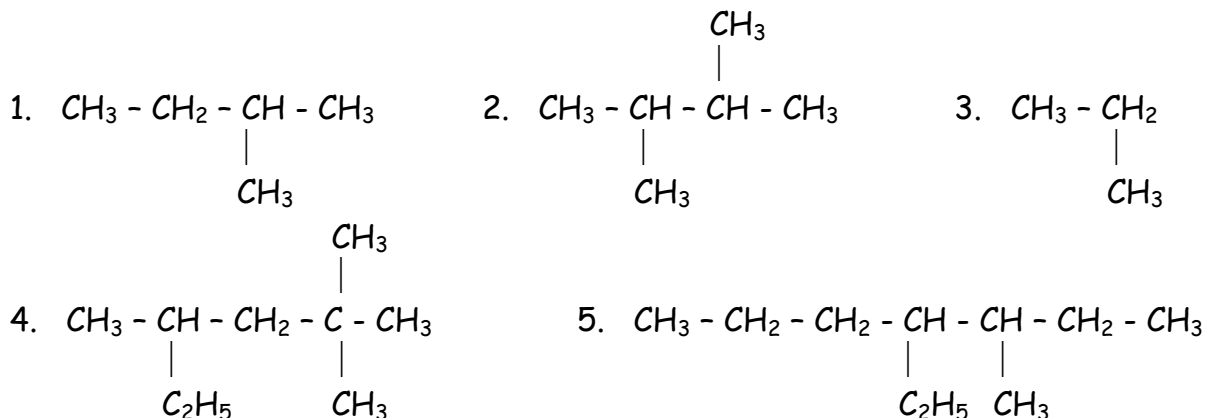
8.2 Identifier les couples ox/réd et écrire les demi-équations dans le sens où elles se produisent.



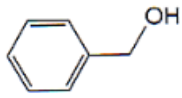
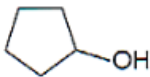
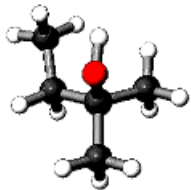
Exercice 9 : Nomenclature en chimie organique

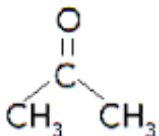
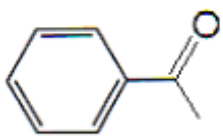
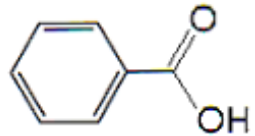

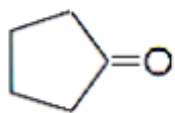
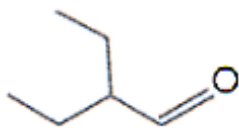
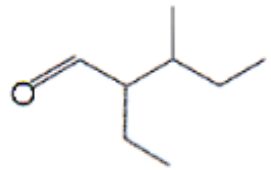
9.1 Ecrire la formule semi-développée des alcanes suivants : Octane, 2-méthylbutane, 2,4-diméthyl-3-éthylhexane

9.2 Nommer les alcanes suivants :



9.3 Compléter le tableau ci-dessous

Formule de l'alcool	Nom de l'alcool	Classe de l'alcool
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$		
	phénylméthanol	
$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$		
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \text{ OH} \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$		
$\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$		
	cyclopentanol	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$		
$\begin{array}{c} \text{HO} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 \end{array}$		
		

Molécule	Groupe caractéristique	Nom
		
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C(=O)-CH}_2\text{-CH}_3$		
		acide 6-méthylheptanoïque
		phénylétanone ou acétophénone
		Acide benzoïque
		
		
		
		3,5-diméthylheptan-4-one
		acide 2,2-diméthylpropanoïque
		

Exercice : dosage par titrage

On réalise le dosage par titrage de 10,0 mL d'une solution contenant des ions fer II (Fe^{2+}), par les ions permanganate (MnO_4^-) de couleur violet et de concentration $c_{\text{MnO}_4^-} = 5,00 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

- 1) Schématise et légende l'expérience.
- 2) Écris les deux demi-équations des couples redox mis en jeu ($\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$), ($\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$).
- 3) Écris l'équation de la réaction de dosage.
- 4) Comment savoir visuellement quand l'équivalence est atteinte ?
- 5) Quel est le réactif limitant et le réactif en excès, avant ; après ; à l'équivalence ?
- 6) A l'équivalence, quelle est la relation mathématique qui relie les différentes quantité de matière ?
- 7) Quelle est la concentration de la solution en ions fer II, sachant que le volume équivalent est $V_{\text{eq}} = 18,7 \text{ mL}$

Solution 7 : $c_{\text{Fe}^{2+}} = 4,68 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Exercice : dosage par étalonnage

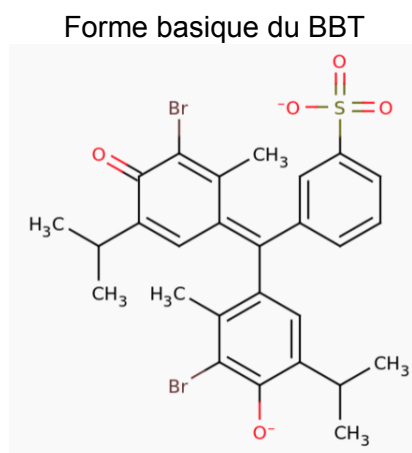
Le BBT est un indicateur coloré de pH de formule brute

$\text{C}_{27}\text{H}_{24}\text{Br}_2\text{O}_5\text{S}$

La forme acide est jaune ($\text{pH} < 7$) et la forme basique est bleue ($\text{pH} > 7$).

Lors d'une séance de TP, un binôme cherche à déterminer la concentration inconnue c_s d'une solution S de Bleu de BromoThymol (BBT) de couleur bleu en milieu basique.

Les élèves préparent des solutions de BBT de concentrations comprises entre $2,0 \cdot 10^{-5}$ et $1,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$. Ils mesurent les absorbances de ces solutions, pour des cuves de 1 cm de largeur.



c ($\times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$)	2,0	4,0	6,0	8,0	10
A	0,14	0,25	0,39	0,50	0,64

- 1) Pourquoi le BBT est-il coloré ?
- 2) D'après le nombre de double liaisons conjuguées, la forme basique devrait être rouge orangé, pourquoi est-elle bleue ?
- 3) Comment s'appelle l'appareil qui mesure l'absorbance ?
- 4) Un élève mesure l'absorbance, en réglant l'appareil sur une longueur d'onde correspondant au bleu, est-ce le bon réglage ?
- 5) Quelle masse de BBT en poudre doit-on dissoudre pour fabriquer 1,0 L de solution mère de concentration molaire $c_0 = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$?
- 6) Quel volume de solution mère de concentration molaire $c_0 = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$, faut-il prélever pour préparer un volume $V = 50 \text{ mL}$ de solution de concentration molaire $c = 2,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$?
- 7) Tracer la courbe $A = f(c)$; comment s'appelle cette droite ?
- 8) En utilisant une méthode graphique, déterminer la concentration c_s de la solution S. L'absorbance de la solution S vaut $A = 0,30$.
- 9) D'après la loi de Beer-Lambert, à quoi est égal le coefficient directeur de la droite ? Calculer ce coefficient.
- 10) En appliquant la loi, calculer pour une cuve de 1 cm de largeur, l'absorbance d'une solution de concentration $c = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.