

DANS CE CADRE	Académie :	Session :	Modèle E.N.
	Examen :	Série :	
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :	
	Epreuve/sous épreuve :		
	NOM		
	<small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>		
NE RIEN ECRIRE	Prénoms :	n° du candidat	<input style="width: 150px; height: 30px;" type="text"/>
	Né(e) le :		
	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>		

**Rendre la totalité du sujet agrafé en bas à gauche**

le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

Ce sujet comporte 15 pages numérotées de 1/15 à 15/15, comprenant 3 parties :

- 1<sup>ère</sup> partie : Chimie
- 2<sup>ème</sup> partie : Physique
- 3<sup>ème</sup> partie : Biologie

## 1<sup>ère</sup> Partie : CHIMIE

### Exercice n° 1 (7 points)

Un composé organique A de formule brute  $C_9H_{10}O_2$  est extrait de la fleur de jasmin. La réaction d'hydrolyse de A conduit à un acide carboxylique C et un alcool B.

1.1. Nommer la famille à laquelle appartient A, en justifiant votre réponse.

1.2. L'acide carboxylique C a pour formule  $C_2H_4O_2$ . Ecrire sa formule développée et le nommer.

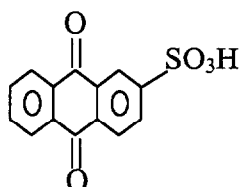
1.3. Nommer la classe d'alcool avec laquelle on peut obtenir un acide carboxylique en précisant le type de réaction chimique.

CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	SUJET	Durée : 3h00	Coef. : 4
EPREUVE : SCIENCES APPLIQUÉES	Session 2002	Code : 50 220 02	Page : 1/15

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

**Exercice n° 2 (11 points)**

L'alizarine est un colorant rouge de formule semi-développée.



- 1) Justifier que l'alizarine est un corps organique.
- 2) Détailler la composition élémentaire de l'alizarine en complétant le tableau.

Symbole de l'élément	Nom de l'élément	Nombre d'atomes de cet élément dans la molécule
C		
H		
O		
S		

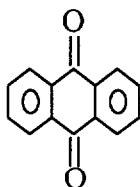
- 3) Ecrire la formule brute de l'alizarine.
- 4) Calculer la masse molaire moléculaire de l'alizarine (voir annexe).

**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

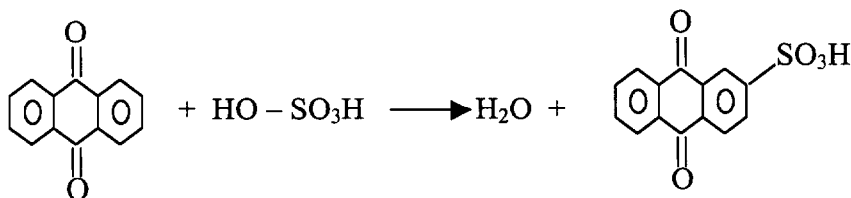
5) L'alizarine est un dérivé de l'antraquinone dont la formule semi-développée est donnée ci-dessous.

a) Entourer et nommer le ou les groupements qui caractérisent la fonction cétone.

b) Entourer et nommer le ou les noyaux benzéniques qui caractérisent les arènes.



6) La fabrication de l'alizarine se fait par sulfonation de l'antraquinone selon l'équation suivante. Ecrire le bilan molaire.



.....

7) Sachant que l'alizarine a une masse molaire d'environ 288 g/mol, calculer la quantité de matière présente dans 57,6 g de ce produit.

$n(\text{alizarine}) =$

8) En déduire la quantité minimum d'acide sulfurique nécessaire pour produire 57,6 g de colorant.

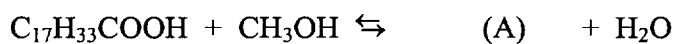
$n(\text{H}_2\text{SO}_4) =$

<b>CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>	<b>SUJET</b>	<b>Durée : 3h00</b>	<b>Coef. : 4</b>
<b>EPREUVE : SCIENCES APPLIQUÉES</b>	<b>Session 2002</b>	<b>Code : 50 220 02</b>	<b>Page : 3/15</b>



## NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

- 4) Une méthode pour réduire la pollution consiste à ajouter des composés oxygénés aux carburants tels que des esters. Ces esters sont obtenus par action des acides gras contenus dans les huiles (de colza, de tournesol...) sur du méthanol ou de l'éthanol.  
Compléter les équations des réactions en remplaçant (A), (B) et (C) par les formules des composés correspondants :



- 5) La pollution conduit à la présence d'acide sulfurique dans l'eau de pluie.  
Dans l'eau, l'acide sulfurique s'ionise complètement.  
Ecrire la réaction de dissociation de l'acide sulfurique, et nommer les ions formés.
- 6) Une solution d'acide sulfurique a une concentration molaire de  $5 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .  
a) Ecrire la formule qui permet de calculer le pH d'une solution aqueuse.  
  
b) Calculer le pH de cette solution d'acide sulfurique.
- 7) Pour doser les ions sulfate contenus dans l'eau de pluie on fait réagir une solution de chlorure de baryum.  
a) Ecrire l'équation de la réaction.  
  
b) Indiquer le nom que l'on donne généralement à une telle réaction.

<b>CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>	<b>SUJET</b>	<b>Durée : 3h00</b>	<b>Coef. : 4</b>
<b>EPREUVE : SCIENCES APPLIQUÉES</b>	<b>Session 2002</b>	<b>Code : 50 220 02</b>	<b>Page : 5/15</b>

# NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

## Classification périodique des éléments

Couche	Période	Principales colonnes		Éléments de transition																Principales colonnes					
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII																
K	1	<sup>1</sup> <sub>1</sub> H hydrogène 1,01																							<sup>4</sup> <sub>2</sub> He hélium 4,00
L	2	<sup>3</sup> <sub>3</sub> Li lithium 6,94	<sup>4</sup> <sub>4</sub> Be béryllium 9,01																	<sup>11</sup> <sub>5</sub> B bore 10,8	<sup>12</sup> <sub>6</sub> C carbone 12,0	<sup>14</sup> <sub>7</sub> N azote 14,0	<sup>16</sup> <sub>8</sub> O oxygène 16,0	<sup>19</sup> <sub>9</sub> F fluor 19,0	<sup>20</sup> <sub>10</sub> Ne néon 20,2
M	3	<sup>11</sup> <sub>11</sub> Na sodium 23,0	<sup>12</sup> <sub>12</sub> Mg magnésium 24,3																	<sup>13</sup> <sub>13</sub> Al aluminium 27,0	<sup>14</sup> <sub>14</sub> Si silicium 28,1	<sup>15</sup> <sub>15</sub> P phosphore 31,0	<sup>16</sup> <sub>16</sub> S soufre 32,1	<sup>17</sup> <sub>17</sub> Cl chlore 35,5	<sup>18</sup> <sub>18</sub> Ar argon 39,9
N	4	<sup>19</sup> <sub>19</sub> K potassium 39,1	<sup>20</sup> <sub>20</sub> Ca calcium 40,1	<sup>21</sup> <sub>21</sub> Sc scandium 45,0	<sup>22</sup> <sub>22</sub> Ti titane 47,9	<sup>23</sup> <sub>23</sub> V vanadium 50,9	<sup>24</sup> <sub>24</sub> Cr chrome 52,0	<sup>25</sup> <sub>25</sub> Mn manganèse 54,9	<sup>26</sup> <sub>26</sub> Fe fer 56,8	<sup>27</sup> <sub>27</sub> Co cobalt 58,9	<sup>28</sup> <sub>28</sub> Ni nickel 58,7	<sup>29</sup> <sub>29</sub> Cu cuivre 63,5	<sup>30</sup> <sub>30</sub> Zn zinc 65,4	<sup>31</sup> <sub>31</sub> Ga gallium 69,7	<sup>32</sup> <sub>32</sub> Ge germanium 72,6	<sup>33</sup> <sub>33</sub> As arsenic 74,9	<sup>34</sup> <sub>34</sub> Se sélénium 79,0	<sup>35</sup> <sub>35</sub> Br brome 79,9	<sup>36</sup> <sub>36</sub> Kr krypton 83,6						
O	5	<sup>37</sup> <sub>37</sub> Rb rubidium 85,5	<sup>38</sup> <sub>38</sub> Sr strontium 87,6	<sup>39</sup> <sub>39</sub> Y yttrium 88,9	<sup>40</sup> <sub>40</sub> Zr zirconium 91,2	<sup>41</sup> <sub>41</sub> Nb niobium 92,9	<sup>42</sup> <sub>42</sub> Mo molybdène 95,9	<sup>43</sup> <sub>43</sub> Tc technetium 99,0	<sup>44</sup> <sub>44</sub> Ru ruthénium 101,1	<sup>45</sup> <sub>45</sub> Rh rhodium 102,9	<sup>46</sup> <sub>46</sub> Pd palladium 106,4	<sup>47</sup> <sub>47</sub> Ag argent 107,9	<sup>48</sup> <sub>48</sub> Cd cadmium 112,4	<sup>49</sup> <sub>49</sub> In indium 114,8	<sup>50</sup> <sub>50</sub> Sn étain 118,7	<sup>51</sup> <sub>51</sub> Sb antimoine 121,8	<sup>52</sup> <sub>52</sub> Te tellure 127,6	<sup>53</sup> <sub>53</sub> I iode 126,9	<sup>54</sup> <sub>54</sub> Xe xénon 131,3						
P	6	<sup>55</sup> <sub>55</sub> Cs césium 132,9	<sup>56</sup> <sub>56</sub> Ba baryum 137,3	67 à 71 lanthanides	<sup>72</sup> <sub>72</sub> Hf hafnium 178,5	<sup>73</sup> <sub>73</sub> Ta tantalum 180,9	<sup>74</sup> <sub>74</sub> W tungstène 183,9	<sup>75</sup> <sub>75</sub> Re rhenium 186,2	<sup>76</sup> <sub>76</sub> Os osmium 190,2	<sup>77</sup> <sub>77</sub> Ir iridium 192,2	<sup>78</sup> <sub>78</sub> Pt platine 195,1	<sup>79</sup> <sub>79</sub> Au or 197,0	<sup>80</sup> <sub>80</sub> Hg mercure 200,6	<sup>81</sup> <sub>81</sub> Tl thallium 204,4	<sup>82</sup> <sub>82</sub> Pb plomb 207,2	<sup>83</sup> <sub>83</sub> Bi bismuth 209,0	<sup>84</sup> <sub>84</sub> Po polonium 210	<sup>85</sup> <sub>85</sub> At astate 210	<sup>86</sup> <sub>86</sub> Rn radon 222						
Q	7	<sup>87</sup> <sub>87</sub> Fr francium 223	<sup>88</sup> <sub>88</sub> Ra radium 226,1	89 à 103 actinides	<sup>104</sup> <sub>104</sub> Ku kurchatovium 280	<sup>105</sup> <sub>105</sub> Ha hassium 260																			

<sup>139</sup> <sub>57</sub> La lanthane 138,9	<sup>140</sup> <sub>58</sub> Ce cérium 140,1	<sup>141</sup> <sub>59</sub> Pr praseodyme 140,9	<sup>142</sup> <sub>60</sub> Nd néodyme 144,2	<sup>61</sup> <sub>61</sub> Pm prométhium 146	<sup>152</sup> <sub>62</sub> Sm samarium 150,4	<sup>152</sup> <sub>63</sub> Eu europium 152,0	<sup>157</sup> <sub>64</sub> Gd gadolinium 157,3	<sup>158</sup> <sub>65</sub> Tb terbium 158,9	<sup>162</sup> <sub>66</sub> Dy dysprosium 162,5	<sup>165</sup> <sub>67</sub> Ho holmium 164,9	<sup>167</sup> <sub>68</sub> Er erbium 167,3	<sup>168</sup> <sub>69</sub> Tm thulium 168,9	<sup>173</sup> <sub>70</sub> Yb ytterbium 173,0	<sup>175</sup> <sub>71</sub> Lu lutétium 175,0
<sup>227</sup> <sub>88</sub> Ac actinium 227	<sup>232</sup> <sub>90</sub> Th thorium 232,0	<sup>231</sup> <sub>91</sub> Pa protactinium 231	<sup>238</sup> <sub>92</sub> U uranium 238,0	<sup>237</sup> <sub>93</sub> Np néptunium 237	<sup>239</sup> <sub>94</sub> Pu plutonium 242	<sup>95</sup> <sub>95</sub> Am américium 243	<sup>96</sup> <sub>96</sub> Cm curium 247	<sup>97</sup> <sub>97</sub> Bk berkélium 249	<sup>98</sup> <sub>98</sub> Cf californium 249	<sup>99</sup> <sub>99</sub> Es einsteinium 254	<sup>100</sup> <sub>100</sub> Fm fermium 255	<sup>101</sup> <sub>101</sub> Md mendelevium 256	<sup>102</sup> <sub>102</sub> No nobélium 253	<sup>103</sup> <sub>103</sub> Lw lawrencium 267