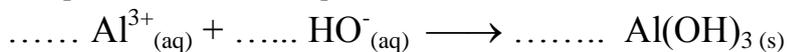


**Le 05/02/2015                      Devoir n°4 (1h) - Calculatrice autorisée                      Page : 1 / 4**

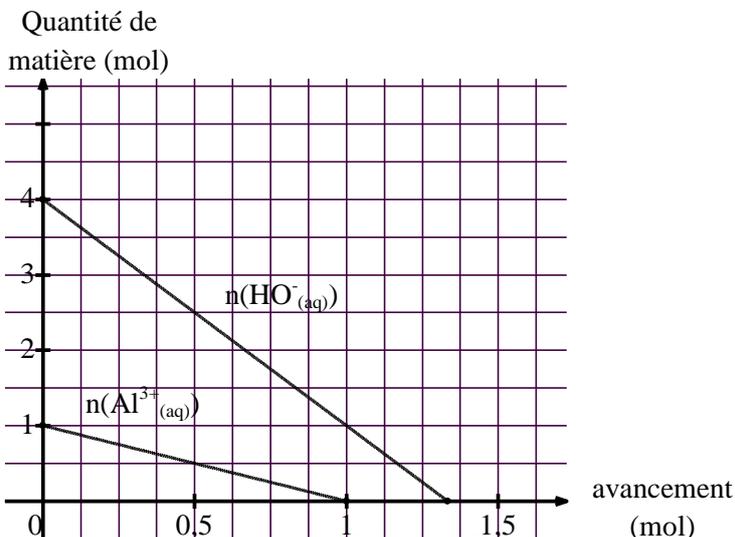
**I. Analyse d'un graphe (5 points)**

- L'hydroxyde d'aluminium  $\text{Al(OH)}_3$  est un solide blanc qui peut être obtenu par une réaction de précipitation entre les ions aluminium  $\text{Al}^{3+}_{(\text{aq})}$  et les ions hydroxyde  $\text{HO}^-_{(\text{aq})}$ .

1) Compléter, ci-dessous, l'équation bilan ci-dessous sur cet énoncé.



- Le graphe ci-contre montre l'évolution des quantités de matière de ces ions en fonction de l'avancement  $x$  de la réaction.



- A l'aide de ce graphe, déterminer :
  - Les quantités de matière des réactifs à l'état initial :  $n_0(\text{Al}^{3+}_{(\text{aq})}) = \dots\dots\dots \text{ mol}$  ;  $n_0(\text{HO}^-_{(\text{aq})}) = \dots\dots\dots \text{ mol}$
  - L'avancement maximal. Expliquer votre valeur.  $x_{\text{max}} = \dots\dots\dots$   
 .....  
 .....
  - Le réactif limitant : .....
  - Les quantités de matière des ions à l'état final :  $n_{\text{F}}(\text{Al}^{3+}_{(\text{aq})}) = \dots\dots\dots \text{ mol}$  ;  $n_{\text{F}}(\text{HO}^-_{(\text{aq})}) = \dots\dots\dots \text{ mol}$
  - Tracer sur le graphe ci-dessus l'évolution de la quantité de matière de  $\text{Al(OH)}_3$  en fonction de l'avancement.
  - Compléter, alors, le tableau d'évolution ci-dessous

équation-bilan		quantités de matière en mol
	Avancement	
Etat initial	$x = 0$	
en cours	$x$	
Etat final	$x = x_{\text{max}}$	

## II. Solution aqueuse (4 points)

- On dissout une masse  $m = 0,36$  g de glucose  $C_6H_{12}O_6$  dans de l'eau distillée de manière à disposer d'une solution d'un volume totale  $V = 200,0$  mL.

• **Données** :  $M(C) = 12,0$  g.mol<sup>-1</sup> ;  $M(H) = 1,0$  g.mol<sup>-1</sup> ;  $M(O) = 16,0$  g.mol<sup>-1</sup>

- 1) Quel type de verrerie doit-on utiliser pour préparer cette solution ? Donner sa contenance.

.....  
.....

- 2) S'agit-il d'une dilution ou d'une dissolution ? Justifier votre réponse.

.....  
.....  
.....

- 3) Calculer la masse molaire  $M$  du glucose.

$M =$  .....

- 4) Calculer la concentration massique ou titre massique  $t$  (en g.L<sup>-1</sup>) de cette solution aqueuse.

.....  
.....

- 5) Calculer sa concentration molaire  $C$  (en mol.L<sup>-1</sup>).

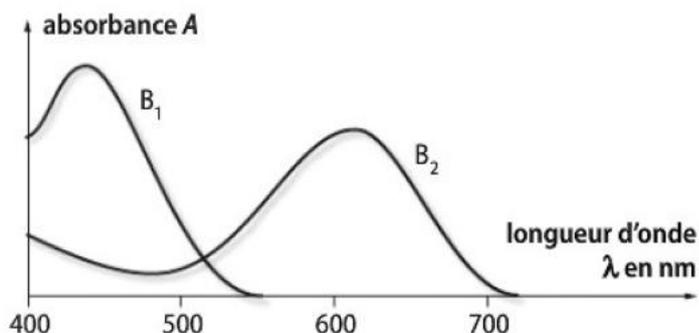
.....  
.....  
.....

- 6) On désire injecter grâce à cette solution aqueuse 54 mg de glucose à un patient. Quel volume  $V'$ , en mL, de solution doit-on préparer dans la seringue ?

.....  
.....  
.....

## III. Le bleu de bromothymol ou BBT (6 points)

- Le bleu de bromothymol (BBT) est un indicateur coloré pouvant exister sous la forme de deux molécules que l'on note  $B_1$  (en milieu acide) et  $B_2$  (en milieu basique).
- Le spectre d'absorption pour chacune d'elles est représenté ci-contre (attention : à ne pas confondre avec un spectre d'émission)



- 1) Pour quelle longueur d'onde l'absorption est-elle maximale dans chaque cas ? Une valeur précise est demandée.

.....  
.....  
.....  
.....

2) En déduire la couleur associée à chacune des formes.

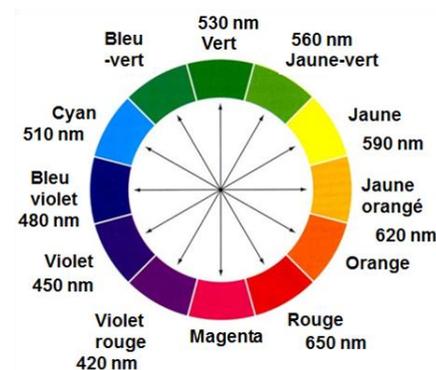
.....

.....

.....

.....

.....

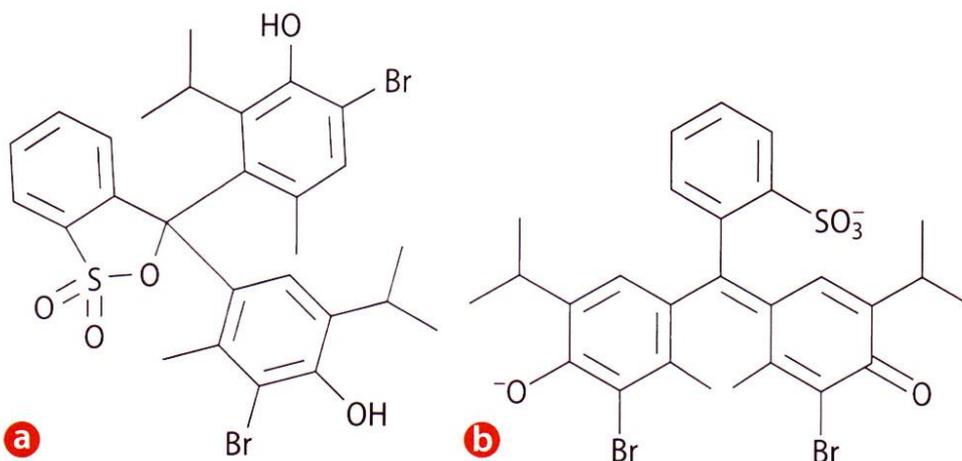


3) De quel paramètre dépend la couleur du BBT ?

.....

.....

• La représentation topologique des molécules est donnée ci-dessous :



4) De quels atomes sont essentiellement constituées ces deux molécules ?

.....

.....

.....

5) Quelle particularité de structure une molécule organique doit-elle posséder pour colorer la matière ?

.....

.....

6) Quelle molécule possède le système conjugué le plus long ? Surligner les systèmes conjugués pour chaque molécule ci-dessus.

.....

7) Plus une molécule comporte un nombre de liaisons conjuguées élevé, plus sa longueur d'onde d'absorption maximale sera élevée. En déduire laquelle des deux molécules possède la longueur d'onde d'absorption maximale la plus grande.

.....

8) Attribuer à chaque molécule B<sub>1</sub> et B<sub>2</sub> sa représentation topologique.

.....

9) Pour un pH = 7 (solution neutre), le BBT prend une couleur verte. A l'aide du chromatogramme ci-contre et de vos connaissances, comment interpréter cette observation ?

.....

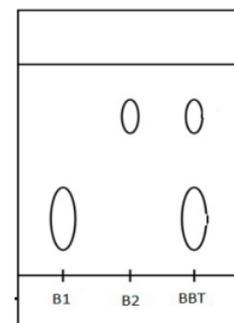
.....

.....

.....

.....

.....



**IV. Interaction gravitationnelle (5 points)**

- La force gravitationnelle entre 2 corps A et B de masse  $m_A$  et  $m_B$  séparés par une distance  $r$  a pour expression :

$$F = G \times \frac{m_A \times m_B}{r^2}$$

- **Données** :  $G =$  constante de gravitation universelle  $= 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$  ; masse du satellite  $m = 600 \text{ kg}$  ; masse de la Terre  $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$  ; distance Terre - satellite  $r = 6580 \text{ km}$

1) Ecrire en toutes lettres les unités S.I.

de la force  $F$  : .....

de la masse  $m$  : .....

de la distance  $r$  : .....

2) Un satellite de masse  $m$  est en orbite circulaire basse autour de la Terre. Calculer la force gravitationnelle  $F$  exercée entre le satellite et la Terre. Détailler votre calcul.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3) Rappeler la définition du poids  $P$  en fonction de la masse  $m$  et de l'intensité de la pesanteur  $g$ .

.....  
.....  
.....

4) En supposant que le poids  $P$  est égal à la force gravitationnelle  $F$ , démontrer que l'intensité du champ de pesanteur  $g$  exercée par la Terre sur un corps de masse  $m$  est  $g = G \times \frac{M_T}{r^2}$ .

.....  
.....  
.....

5) En utilisant la relation précédente, calculer l'intensité du champ de pesanteur  $g$  exercée par la Terre sur le satellite situé à l'altitude  $h = 200 \text{ km}$ . Détailler votre calcul. Rayon de la Terre :  $R_T = 6380 \text{ km}$ .

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

6) Comparer la valeur de  $g$  calculée précédemment à celle à la surface de la Terre ( $g_0 = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$ ). Vous calculerez en pourcentage l'écart relatif entre les deux valeurs. Conclure.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....