Université de M'sila **Faculté des Sciences
Socle commun Sciences de la Nature et de la Vie

Examen de Biophysique

Durée :**01h&30min** Année :24-25

2eme LMD : BB, BT, EE, SA, AA

Questions de cours (05 points)

1. C'est quoi une membrane semi-perméable ?
2. Donner la différence entre un fluide parfait statique et un fluide réel dynamique. En mentionnant la loi à laquelle chaque fluide est soumis.
3. Enoncer la relation qui détermine le type d'écoulement des fluides ainsi que son unité.
4. Etablir la formule de tension superficielle en fonction de l'énergie et son unité.
5. Schématiser l'angle de contacte selon les types de mouillage.

Exercice 01 (06 points)

Dans un bécher, on verse un volume V_0 = 100 ml d'une solution aqueuse (A) d'acide chlorhydrique ($H_3O^+_{(aq)}$+ $Cl^-_{(aq)}$) de concentration C_0. On dose, par titrage conductimétrique, la solution A par une solution (B) d'hydroxyde de sodium, ($Na^+_{(aq)}$ + $HO^-_{(aq)}$). L'équation de la réaction de titrage est :

$$H_3O^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow 2\ H_2O$$

Le suivi du titrage par conductimétrie permet d'effectué les mesures indiquée dans le tableau suivant qui représente la variation de conductivité du mélange avec le volume de la solution B.

V_b(ml)	0	1,5	2,5	4	6,5	7,5	9	10	11,5	12,5	14	16,5	17,5	19	20
σ (mS.cm^{-1})	4,3	3,9	3,51	3	2,2	2	1,5	1,28	1,65	2	2,3	2,9	3,2	3,5	3,8

1. Tracer le graphe **σ=f(V_b).**
2. Déterminer le volume équivalent V_E du titrage et la conductivité à l'équivalence « **σ** ».
3. Établir l'expression de la conductivité σ à l'équivalence.
4. Quelles sont les espèces présentes dans le mélange avant et après l'équivalence.
5. Déduire la concentration C_A de la solution d'acide chlorhydrique sachant que C_B= 0,1 M.

Exercice 02 (06 points)

Un récipient est séparé en deux compartiments (1) et (2) par une membrane dialysante. On verse dans chacun compartiment une solution de NaCl de différente concentration, et dans l'un d'eux une solution d'une macromolécule non-diffusible mais électrolytique. A l'équilibre on a :

$[Na^+]_1.[Cl^-]_1 = 0{,}16\ (mol/l)^2$ et $[Cl^-]_2 = 16{,}23\ g/l$.

1. Calculer $[Na^+]_2$ et $[Na^+]_1$.
2. De quel côté se trouve la macromolécule chargée ? Préciser le signe de sa charge.
3. Calculer son molarité sachant que la valeur absolue de sa valence est 18.
4. Calculer la pression osmotique exercée à la température de 25 °C.
5. Calculer le potentiel de Donnan sachant que la constante de Faraday vaut 96 485 C.

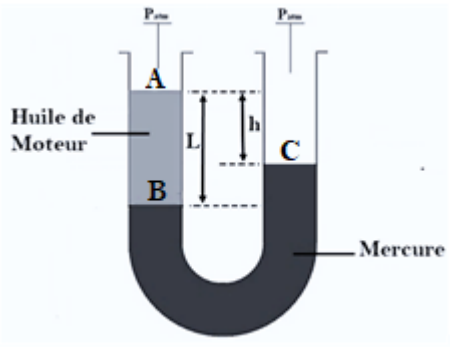
On donne R=8.31 J.mol^{-1}.K^{-1} = 0.082 atm.mol^{-1}.K^{-1}, M(Na)=23 g.mol^{-1}, M(Cl)=35,5 g.mol^{-1}

Exercice 03 (03 points)

Un tube en U est partiellement rempli avec de mercure (voir Figure). On verse dans le côté gauche, huile de moteur avec une colonne d'hauteur L=50 mm.

1. Déterminer la différence **h** entre les deux surfaces libres en metre.

On donne : la masse volumique de l'huile **ρ_{huile}=882 kg/m^3**et celle de mercure **ρ_{Hg}= 13,546 g/cm^3**



جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'sila

Université de M'sila **Faculté des Sciences
Socle commun Sciences de la Nature et de la Vie

Examen de Biophysique

Durée :**01h&30min** Année :24-25

2eme LMD : BB, BT, EE, SA, AA

أسئلة الدروس (05 نقاط)

- ما هو الغشاء الشبه نفوذ؟
- أعط الفرق بين السائل المثالي الساكن والسائل الحقيقي الديناميكي. مع ذكر القانون الذي يخضع له كل سائل.
- أكتب العلاقة التي تحدد نوع تدفق السوائل.
- حدد صيغة التوتر السطحي بدلالة الطاقة وكذلك وحدتها.
- حدد زاوية التلامس وفقًا لأنواع الترطيب (البلل).

تمرين 01 (06 نقاط)

في دورق، يصب حجم $V_0 = 100$ ml من محلول مائي (أ) من حمض الهيدروكلوريك ($H_3O^+_{(aq)}+Cl^-_{(aq)}$) بتركيز C_0. بواسطة المعايرة الموصلية، يتم جرع المحلول أ بمحلول(ب) من هيدروكسيد الصوديوم، ($Na^+_{(aq)}+ HO^-_{(aq)}$). معادلة تفاعل المعايرة تتم كما يلي:

$$H_3O^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow 2\,H_2O$$

عملية متابعة المعايرة مكنت من الحصول على القياسات لموصلية الخليط σ مثلما يبينه الجدول أدناه والذي يمثل قياس موصلية الخليط بدلالة حجم المحلول ب.

V_b(ml)	0	1,5	2,5	4	6,5	7,5	9	10	11,5	12,5	14	16,5	17,5	19	20
σ (mS.cm⁻¹)	4,3	3,9	3,51	3	2,2	2	1,5	1,28	1,65	2	2,3	2,9	3,2	3,5	3,8

1. أرسم الرسم البياني للموصلية المخلوط بدلالة حجم المحلول ب $\sigma=f(V_b)$.
2. حدد الحجم المكافئ V_E للمعايرة وكذلك الموصلية عند التكافؤ σ .
3. أكتب عبارة الموصلية عند التكافؤ.
4. ما هي المركبات الشاردية الموجودة في الخليط قبل وبعد التكافؤ.
5. استنتاج تركيز C_A للمحلول **-أ-** حمض الهيدروكلوريك مع العلم أن تركيزالمحلول- **ب-** $C_B = 0.1$ M.

تمرين 02 (06 نقاط)

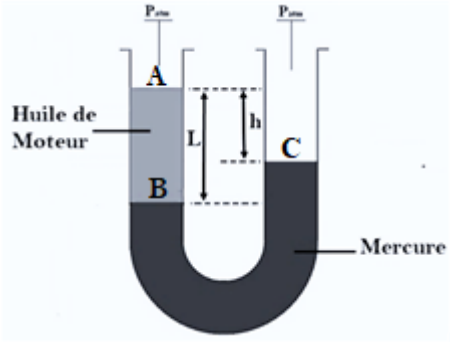
يتم فصل وعاء إلى حجرتين (1) و (2) بواسطة غشاء نصف نفوذ. يتم سكب محلول كلوريد الصوديوم NaCl بتركيز مختلف في كل حجرة، وفي أحدها محلول لجزيء ضخم غير قابل للانتشار ولكنه كهربائي التحليل. عند حالة التوازن، نجد لدينا:

$[Na^+]_1.\,[Cl^-]_1 = 0.16\ (mol/l)^2$ و $[Cl^-]_2 = 16.23$ g/l.

1. احسب $[Na^+]_2$ و $[Na^+]_1$.
2. في أي جانب هو الجزيء الضخم المشحون ؟ حدد علامة الشحن الخاصة به.
3. احسب موليته مع العلم أن القيمة المطلقة لعددها الشحني هو 18.
4. احسب الضغط الأسموزي عند 25 درجة مئوية.
5. احسب فرق كمون دونان علما ان ثابت فاراداي 96500 كولوم.

يعطى: $R=8.31\ J.mol^{-1}.K^{-1} = 0.082\ atm.mol^{-1}.K^{-1}$, $M(Na)=23\ g.mol^{-1}$, $M(Cl)=35,5\ g.mol^{-1}$

تمرين 03 (03 نقاط)



يملئ أنبوب على شكل حرف U جزئياً بالزئبق (انظر الشكل). يتم سكب زيت المحرك في الجانب الأيسر للأنبوب بارتفاع عمود قدره L= 50 مم.

1. حدد الفرق h بين السطحين الحرين بالمتر.

تُعطى كثافة الزيت ρ_{huile} = 882 كغم/م^3 وكثافة الزئبق ρ_{Hg} = 13,546 غرام/سم^3