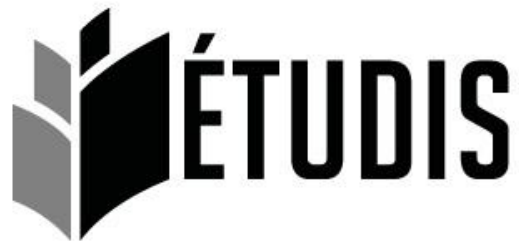


SUJET



Formation :

Matière :

Titre des chapitres :
/Thèmes abordés

Durée de l'épreuve :

Notation :

Barème : À notifier directement pour chaque partie de l'épreuve

La pressothérapie est une technique paramédicale par pression qui active la circulation sanguine et lymphatique.

Elle est donc proposée, aux personnes ayant des problèmes de circulation sanguine, de rétention d'eau ou encore aux personnes voulant se remettre en forme. Elle est aussi utilisée dans le traitement de la cellulite.

Partie 1 : Etude des pressions :

En annexe A, sont données les caractéristiques d'un appareil de pressothérapie.

La pression maximale que peut exercer l'appareil est 120mmHg (120 millimètres de mercure).

- 1) Sachant que 760mmHg correspond à $10^5 Pa$, calculer en pascal, la pression minimale et la pression maximale que peut fournir l'appareil de pressothérapie de l'annexe A. (1 point)
- 2) La force F exercée par l'appareil, dépend de la pression P et de la surface S en contact, rappeler la relation liant ces trois grandeurs. Déterminer la force minimale F_{min} puis la force maximale F_{max} , exercée par un compartiment (dont les dimensions sont $20cm \times 30cm$) de la botte. (1,5 point)

En parallèle de la pressothérapie, il est possible d'effectuer des traitements cutanés.

L'application de gels de massage permet d'améliorer les résultats.

Le phénomène d'osmose, présent dans les échanges intercellulaires, peut naturellement freiner la pénétration des principes actifs.

Pour illustrer le phénomène d'osmose, on dispose d'une solution de chlorure de sodium $NaCl$ contenant 234g de $NaCl$ dans 1,5L d'eau pure à la température de $25^\circ C$.

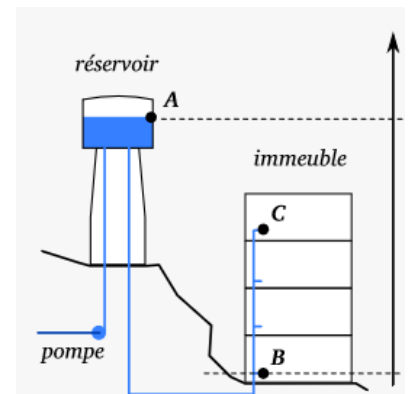
- 3) Expliquer le phénomène d'osmose. (1 point)
- 4) Ecrire la relation de Van't Hoff permettant de calculer la pression osmotique. Calculer la concentration molaire de la solution de chlorure de sodium puis la pression osmotique en pascal. (1,5 point)

Données : $R = 8,31SI$; $M_{Na} = 23 g/mol$; $M_{Cl} = 35,5 g/mol$

La pression dépend aussi de l'altitude. Pour montrer la dépendance de la pression avec l'altitude, on étudie l'alimentation en eau d'un immeuble par un château d'eau.

Un château d'eau est un grand réservoir d'eau surélevé qui permet l'alimentation de la population en eau potable, et donc des instituts.

La masse volumique de l'eau est $\rho = 1000 kg.m^{-3}$, l'accélération de la pesanteur est $g = 10N.kg^{-1}$ et la pression atmosphérique sera prise égale à $10^5 Pa$.



- 5) Quelle est la pression au point A (la surface de l'eau étant en contact avec l'air). (0,5 point)
- 6) En appliquant le principe fondamental de la statique des fluides, déterminer la valeur de l'altitude h entre les points A et B sachant que la pression en B est $p_B = 3,5 \cdot 10^5 Pa$. (1 point)
- 7) Que pouvez-vous dire de la pression au point C par rapport à celle en B ? Aucun calcul n'est demandé. (0,5 point)

Les antioxydants :

Pour s'assurer d'une meilleure fluidité du sang, les antioxydants variés (vitamine C, flavonoïdes, carotènes, etc.) aident à protéger les cellules des vaisseaux sanguins contre l'agression des radicaux libres, les renforcent, diminuent leur perméabilité et assurent une meilleure fluidité du sang.

Partie 2 : Dosage d'un comprimé d'acide ascorbique :

L'acide ascorbique, communément appelé vitamine C, est un antioxydant présent dans de nombreux fruits et légumes. En pharmacie, il est possible de trouver l'acide ascorbique, sous forme de comprimés de vitamine C 500, chacun contenant 500 mg de vitamine C.

On souhaite vérifier l'indication « vitamine C 500 » figurant sur un tube de comprimés. Pour cela, on dissout un comprimé de vitamine C dans de l'eau distillée afin d'obtenir 100 mL de solution S.

On prélève un volume de 10,0 mL de cette solution S que l'on dose par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (Na^+ ; HO^-) de concentration molaire égale à $C_B = 2,00 \cdot 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$.

Le titrage est suivi par pH-métrie, la courbe de titrage est donnée à l'annexe B. L'acide ascorbique de formule $C_6H_8O_6$ sera noté AH .

8) Représenter un schéma annoté du dispositif de titrage, et écrire la réaction de titrage entre l'acide ascorbique AH et l'hydroxyde de sodium HO^- . (2,5 points)

9) Définir l'équivalence du titrage. En précisant la méthode employée, donner les coordonnées du point équivalent pH_E et V_{BE} . (2,5 points)

10) Déduire de l'équivalence la concentration molaire de l'acide ascorbique, puis la quantité de matière contenue dans les 100 mL. (1 point)

11) Après avoir calculer la masse molaire de l'acide ascorbique calculer la masse contenue dans le comprimé de vitamine C.

Le résultat est-il en accord avec l'indication portée sur la boîte. (1,5 point)

L'acide ascorbique possède des propriétés acides mais c'est également le réducteur du couple $C_6H_6O_6/C_6H_8O_6$.

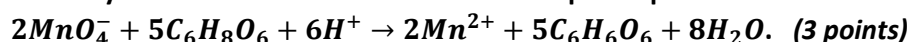
On prélève un volume $V = 25 mL$ de la solution S précédente que l'on dose avec une solution de permanganate de potassium de concentration molaire $C_2 = 3,0 \cdot 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$. A l'équivalence, il a fallu verser $V_E = 9,4 mL$ de la solution de permanganate.

Le permanganate appartient au couple MnO_4^-/Mn^{2+} .

Lors du dosage, l'acide ascorbique $C_6H_8O_6$ est oxydé par le permanganate MnO_4^- .

12) Rappeler la définition d'une oxydation et d'une réduction.

Ecrire les demi-équations électroniques relative à chacune des espèces qui réagit, préciser s'il s'agit d'une oxydation ou d'une réduction. Montrer que l'équation bilan de la réaction s'écrit :



13) L'équivalence est repérée par un changement de coloration, passage d'une solution incolore à une solution violette. En vous aidant de l'annexe C, expliquer le changement de coloration. (0,5 point)

14) Montrer que la quantité de matière en acide ascorbique titré, (dans les 25 mL) est égale à $7,05 \cdot 10^{-4} mol$. (1 point)

15) En déduire la masse d'acide ascorbique contenu dans le comprimé. Le résultat est-il en accord avec l'inscription de la boîte. (1 point)

ANNEXE A

Appareil de pressothérapie :



- Application : Presso-esthétique : soins minceur et soins bien-être

- Actions

- stimulation de la circulation du sang et de la lymphe
- stimulation du système immunitaire
- élimination des toxines
- déstockage des excès de graisse et d'eau
- raffermissement des tissus
- relaxation

- Résultats

- Sensation immédiate de détente profonde et de bien-être
- Amélioration de l'aspect de la peau
- Affinement de la silhouette



Caractéristiques techniques

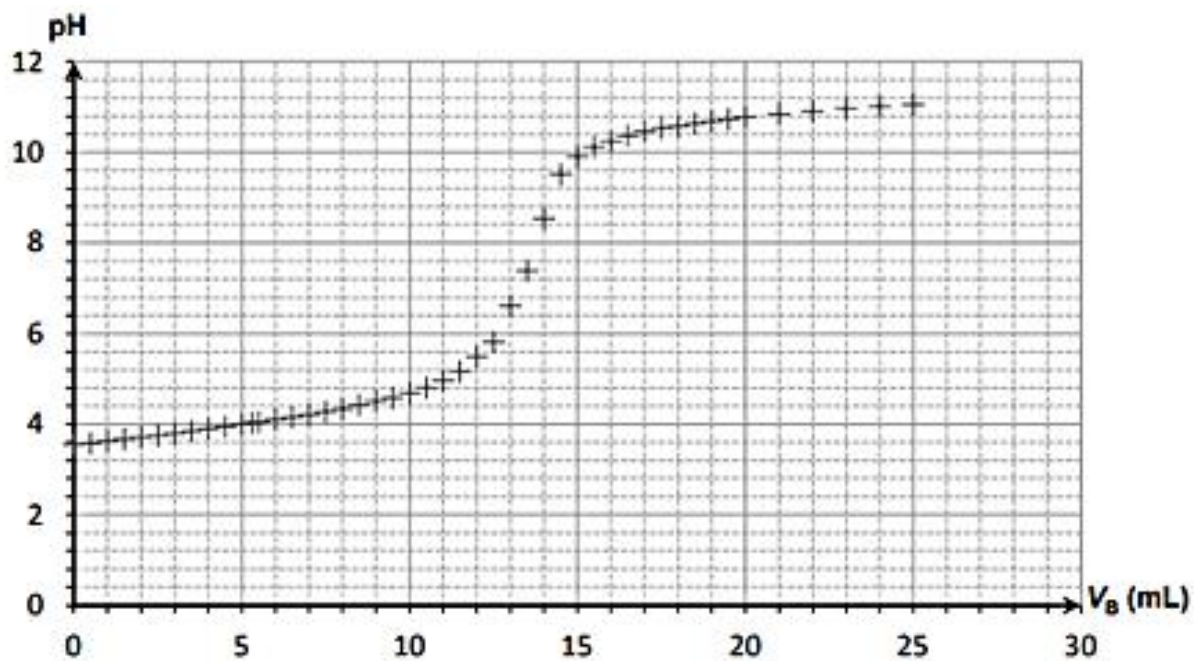
Les bottes de pressothérapie I-Press sont divisées en 3 à 5 compartiments pour produire une compression progressive de la partie distale à la partie proximale du membre inférieur. Elles sont disponibles en packs de 6 ou 10, avec manchons, ceinture abdominale et hanchières en option.

- Puissance : 220V ac-50 Hz
- Pression : 15 à 100mmHg
- Nombre de compartiments : 6
- Durée de traitement : 20/30/45mn
- Interface : Dalle tactile
- Dimensions : 34cm(L) x 32cm (l) x 14m (h)
- Poids : 4,9 kg

Source : <https://www.corpoderm.com>

ANNEXE B

Titration de l'acide ascorbique par l'hydroxyde de sodium :



ANNEXE C

Couleur des espèces chimiques

$C_6H_6O_6$	$C_6H_8O_6$	MnO_4^{2-}	Mn^{2+}
incolore	incolore	violet	incolore