القسم : السنة الثامنة أساسي السنة الدراسية : 2026/2027	تصحيح الفرض التأليفي رقم 1	الأستاذ محمد ظافر بحرون

المادة : العلوم الفيزيائية	المدة : 60 دقيقة	المجموع : 20 نقطة

التمرين الأول : (5 نقاط) — صحيح أم خطأ —

العبارة	الإجابة	التفسير / التصحيح	العدد
أ) يطفو الجسم على سطح سائل إذا كانت كتلته الحجمية أصغر من الكتلة الحجمية للسائل.	صحيح	الجسم الأقل كثافة من السائل (كتلته الحجمية أصغر) يطفو، والأكبر كثافة يغوص. مثال : الخشب (≈ 0.7 g.cm−3) يطفو على الماء (1 g.cm−3).	1
ب) الكتلة الحجمية للماء تساوي 1 kg.m−3.	خطأ	**التصحيح :** الكتلة الحجمية للماء هي 1 g.cm−3 = 1000 kg.m−3 (أي 1 kg.L−1)، لأن 1 g.cm−3 = 1000 kg.m−3.	1
ج) تزداد انحلالية الغازات في الماء كلما سخّنا الماء.	خطأ	**التصحيح :** انحلالية الغازات في الماء **تنقص** عند التسخين (لذلك تتصاعد فقاعات الغاز من الماء عند تسخينه)، وتزداد عند التبريد.	1
د) عند إضافة ماء إلى محلول مائي مع بقاء كتلة المنحلّ ثابتة، ينقص تركيزه.	صحيح	كتلة المنحلّ ثابتة بينما الحجم يزداد، فالتركيز C = m / V ينقص : هذه عملية **التخفيف**.	1
هـ) تزداد الكتلة الحجمية لجسم عند زيادة حجمه مع بقاء كتلته ثابتة.	خطأ	**التصحيح :** الكتلة الحجمية ρ = m / V ؛ إذا زاد الحجم V وبقيت الكتلة m ثابتة فإن الكتلة الحجمية **تنقص**.	1

ملاحظة للتصحيح : في العبارة الخاطئة 0.5 ن لكلمة «خطأ» و0.5 ن للتصحيح السليم، وفي العبارة الصحيحة 1 ن لكلمة «صحيح».

التمرين الثاني : (7 نقاط) — الكتلة الحجمية —

1) تعريف الكتلة الحجمية : (1 ن)

التعريف : الكتلة الحجمية لمادة هي **كتلة وحدة الحجم** من هذه المادة. (0.5 ن)
العلاقة : ρ = m / V حيث m الكتلة وV الحجم. (0.25 ن)
الوحدة في النظام الدولي : kg.m−3 (وتُستعمل أيضًا g.cm−3). (0.25 ن)

2) السوائل في المخبار : (1.5 ن (0.5 × 3))

الطبقة	السائل	التعليل
(1) أعلى	الكيروسين	له أصغر كتلة حجمية (0.80 g.cm−3) فيطفو فوق السائلين الآخرين.
(2) وسط	الماء	كتلته الحجمية (1 g.cm−3) أكبر من الكيروسين وأصغر من الزئبق.
(3) أسفل	الزئبق	له أكبر كتلة حجمية (13.6 g.cm−3) فيستقر في القاع.



القاعدة : عند مزج سوائل لا تمتزج، تترتب الطبقات من الأعلى إلى الأسفل **حسب تزايد الكتلة الحجمية** : 0.80 < 1 < 13.6.

3) أ) حجم القطعة المعدنية : (1 ن)

حجم القطعة هو الفرق بين مستويي الماء :
$V = V_2 - V_1 = 70 - 50 = 20$ mL (0.5 ن)
وبما أن 1 mL = 1 cm3 فإن **V = 20 cm3** (0.5 ن)

www.exercices-physique-chimie.tn

ب) الكتلة الحجمية للقطعة : 1 ن

$\rho = m / V = 54 / 20 =$ **$2.7\ g.cm^{-3}$**
(0.5 ن للعلاقة مع التعويض + 0.5 ن للنتيجة مع الوحدة)

4) تحديد المعدن : 0.5 ن

نقارن القيمة المحسوبة بالجدول : $2.7\ g.cm^{-3}$ هي الكتلة الحجمية للألمنيوم، إذن القطعة مصنوعة من **الألمنيوم**.

5) الطفو في الماء وفي الزئبق : 1 ن (0.5 + 0.5)

- **في الماء :** $1 < 2.7$ أي أن الكتلة الحجمية للقطعة أكبر من كتلة الماء الحجمية، إذن القطعة **لا تطفو** بل تغوص.
- **في الزئبق :** $2.7 < 13.6$ أي أن الكتلة الحجمية للقطعة أصغر من كتلة الزئبق الحجمية، إذن القطعة **تطفو** على سطح الزئبق.

6) التعبير بـ $kg.m^{-3}$: 1 ن

بما أن $1\ g.cm^{-3} = 1000\ kg.m^{-3}$:
$\rho = 2.7 \times 1000 =$ **$2700\ kg.m^{-3}$**

التمرين الثالث : (8 نقاط) — المحلول الملحي —

1) المحَلّ والمنحَلّ : 1 ن (0.5 + 0.5)

المحَلّ : الماء. **المنحَلّ :** ملح الطعام (كلور الصوديوم).

2) التركيز الكتلي للمحلول : 1 ن

$C = m / V = 18 / 0.5 =$ **$36\ g.L^{-1}$**
(0.5 ن للعلاقة مع التعويض + 0.5 ن للنتيجة مع الوحدة)

3) أ) الحجم والتركيز الجديدان : 1.5 ن

$V' = 0.5 + 0.5 =$ **$1\ L$** (0.5 ن)
كتلة الملح لم تتغيّر ($m = 18\ g$) لأننا أضفنا ماءً فقط، إذن :
$C' = m / V' = 18 / 1 =$ **$18\ g.L^{-1}$** (1 ن)

ب) تأثير إضافة الماء : 0.5 ن

$C' = 18 < C = 36\ g.L^{-1}$ ؛ نستنتج أن **إضافة الماء تُنقص التركيز** (التخفيف) : لقد قُسِم التركيز على اثنين لأن الحجم تضاعف.

4) أ) هل المحلول الأول مشبع ؟ 1 ن

$C = 36\ g.L^{-1} < s = 360\ g.L^{-1}$
التركيز أصغر من الانحلالية، إذن المحلول **غير مشبع** : يمكن إذابة كمية إضافية من الملح فيه.

ب) الكتلة القصوى والكتلة المطلوب إضافتها : 1.5 ن

- أكبر كتلة ملح يمكن إذابتها في $0.5\ L$:
  $m_{max} = s \times V = 360 \times 0.5 =$ **$180\ g$** (0.75 ن)
- الكتلة الموجودة فعلًا : $m = 18\ g$
- الكتلة المطلوب إضافتها :
  $m_{ajout} = 180 - 18 =$ **$162\ g$** (0.75 ن)

تُقبل أيضًا الطريقة : $(360 - 36) \times 0.5 = 162\ g$.

5) تحضير $250\ mL$ من السيروم الفيزيولوجي : 1.5 ن

- تحويل الحجم إلى اللتر : $V = 250\ mL = 0.25\ L$ (0.5 ن)
- من $C = m / V$ نستنتج $m = C \times V$ (0.5 ن)
- $m = 9 \times 0.25 =$ **$2.25\ g$** (0.5 ن)

خطوات التحضير (معلومة إضافية) : نزن $2.25\ g$ من الملح، ونضعها في حوجلة معيّرة سعتها $250\ mL$، ثم نضيف الماء مع الخلط إلى أن يبلغ مستوى المحلول خط العيار.

جدول توزيع الأعداد

التمرين	1	2	3	4	5	6	المجموع
الأول	1	1	1	1	1	—	**5**
الثاني	1	1.5	2	0.5	1	1	**7**
الثالث	1	1	2	2.5	1.5	—	**8**
المجموع العام							**20**

www.devoirphysiquechimie.tn