القسم : السنة السابعة 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 : (6 نقاط) — الماء والهواء —

1) الإجابة الصحيحة : 1.5 ن (0.5 × 3)

السؤال	الإجابة الصحيحة	التفسير
أ) الماء الشروب يحتوي على	✓ **أملاح معدنية ذائبة**	الماء الشروب مزيج من الماء وأملاح معدنية ذائبة بكميات صغيرة (وهي مفيدة للجسم). لا يحتوي على الزئبق ولا الزيت لأنهما سامّان وملوّثان.
ب) من الأجسام النقية	✓ **الماء المقطّر**	الماء المقطّر ماء تم تخليصه من كل الأملاح بالتقطير فهو يتكوّن من مادة واحدة فقط. أمّا ماء البحر والماء الشروب فهما مزيجان (ماء + أملاح).
ج) الهواء الذي نتنفسه	✓ **مزيج متجانس**	الهواء مزيج من عدة غازات لا نميّز بينها بالعين المجرّدة (مظهر واحد)، فهو مزيج متجانس وليس جسمًا نقيًّا.

ملاحظة للتصحيح : 0.5 ن لكل خانة صحيحة، ويُمنح 0 إذا وُضعت علامة على أكثر من خانة في نفس السؤال.

2) صحيح أم خطأ : 2 ن (0.5 × 4)

أ) صحيح. الهواء مادة، فله كتلة ووزن (يمكن إثبات ذلك بوزن كرة فارغة ثم وزنها بعد نفخها بالهواء). ووزن الهواء هو سبب الضغط الجوي.

ب) صحيح. الهواء غاز يشغل كل الحيّز المتاح، فالأوعية التي تبدو «فارغة» مملوءة بالهواء.

ج) خطأ. التصحيح : الغاز الأكثر وجودًا في الهواء هو **ثنائي الأزوت** (حوالي 78 %) أمّا ثنائي الأكسجين فيمثل حوالي 21 % فقط.

د) صحيح. يتكوّن الهواء الجاف أساسًا من ثنائي الأزوت (78 %) وثنائي الأكسجين (21 %) وغازات أخرى (1 %) كالأرغون وثنائي أكسيد الكربون.

3) إكمال الجمل : 2.5 ن (0.5 × 5)

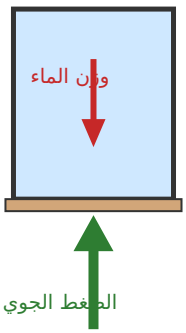
الفقرة	الجملة الصحيحة
أ	الغاز الذي يساعد على **الاحتراق** هو **ثنائي الأكسجين**.
ب	يمثل **ثنائي الأزوت** حوالي 78 % من حجم الهواء.
ج	يمثل ثنائي الأكسجين **21 %** من حجم الهواء.
د	الهواء ليس جسمًا نقيًّا لأنه **مزيج** من عدة غازات.
هـ	الغاز الذي لا يساعد على الاحتراق هو **ثنائي الأزوت**.

في الفقرة (أ) يُمنح 0.5 ن إذا كُتبت الكلمتان صحيحتين معًا. الكلمات المستعملة هنا : ثنائي الأزوت، ثنائي الأكسجين، الاحتراق، مزيج، 21 % (لا يوجد تكرار في الكلمات المقترحة).

www.de[illegible]ique-himie.tn

التمرين الثاني : (7 نقاط) — الضغط الجوي —

1) تفسير بقاء الورقة ملتصقة بالكأس : 1.5 ن



الضغط الجوي (أخضر) ≫ وزن الماء (أحمر)

- الكأس مملوءة بالماء حتى الحافة فلا يوجد داخلها هواء يضغط على الورقة من الأعلى، وإنما يوجد فقط وزن عمود الماء (صغير جدًّا).
- الهواء المحيط بنا يضغط على الورقة من الأسفل إلى الأعلى بقوة ناتجة عن **الضغط الجوي** (حوالي 1013 hPa).
- قوة الضغط الجوي المسلّطة على الورقة من الأسفل أكبر بكثير من وزن الماء، لذلك تبقى الورقة ملتصقة ولا يسقط الماء.

(0.5 ن لكل فكرة)

ملاحظة : الورقة تبقى ملتصقة حتى لو أُميلت الكأس، لأن الضغط الجوي يؤثر في **جميع الاتجاهات**.

2) التعريف والوحدة : 1.5 ن

التعريف : الضغط الجوي هو الضغط الذي يسلّطه الهواء (الغلاف الجوي) المحيط بالأرض، بفعل وزنه، على سطح الأرض وعلى كل الأجسام الموجودة عليه. (1 ن)

الوحدة في النظام الدولي : الباسكال، رمزها **Pa**. (0.5 ن)

3) جهاز قياس الضغط الجوي : 1 ن

البارومتر : وهو إمّا بارومتر زئبقي (تورّيشلي) أو **بارومتر معدني** (لا سائلي). تُقبل الإجابتان.

4) التحويل : 1 ن (0.5 + 0.5)

نعلم أن 1 hPa = 1 mbar ، إذن **1013 mbar** = 1013 hPa.

وعند مستوى سطح البحر يرتفع الزئبق في أنبوب تورّيشلي إلى 76 cm، أي أن :

1013 hPa = 1013 mbar = **76 cmHg** (أي 760 mmHg).

5) إتمام الجدول : 2 ن (0.5 × 4)

القاعدة : الضغط الجوي **ينقص كلما ارتفعنا** عن سطح البحر لأن سماكة طبقات الهواء الموجودة فوقنا تقلّ ويصبح الهواء أقل كثافة.

إذن نرتّب الارتفاعات تصاعديًّا كلما نزلت قيمة الضغط :

0 km < 1 km < 3 km < 5 km ⟹ 1013 > 899 > 701 > 540.

الارتفاع عن سطح البحر (km)	**3**	**0**	**5**	**1**
قيمة الضغط الجوي (hPa)	701	1013	540	899

التمرين الثالث : (7 نقاط) — تلوّث المياه ومعالجتها —

1) تعريف الماء الملوّث : 1 ن

الماء الملوّث هو ماء تغيّرت خصائصه الطبيعية (اللون والرائحة والطعم) أو الكيميائية أو البيولوجية بسبب وجود مواد غريبة فيه (نفايات، مواد كيميائية، جراثيم...)، فأصبح غير صالح للشرب أو للاستعمال وضارًّا بالإنسان وبالكائنات الحية.

2) مثالان لأسباب تلوّث المياه : 1.5 ن (0.75 × 2)

يُقبل مثالان من الأمثلة التالية :

- صرف المياه المستعملة المنزلية دون معالجة في الأودية والبحار.
- نفايات المصانع (مواد كيميائية ومعادن ثقيلة).
- الأسمدة والمبيدات الفلاحية التي تجرفها الأمطار.
- تسرّب النفط والزيوت من السفن والمحرّكات.
- رمي الفضلات والأكياس البلاستيكية في الأودية والشواطئ.

3) مخاطر المياه الملوّثة : 1.5 ن (0.75 × 2 على الأقل)

على الإنسان : أمراض مثل الإسهال والتيفويد والكوليرا والتسمّم، ونقص في مياه الشرب الصالحة.
على البيئة : موت الأسماك والكائنات المائية، تلوّث المياه الجوفية والتربة، تدهور المزروعات، انتشار الروائح الكريهة والحشرات.
يكفي ذكر خطرين صحيحين (أحدهما على الإنسان وآخر على البيئة)، ويُقبل أي خطرين صحيحين.

4) مراحل معالجة المياه المستعملة : 3 ن (0.5 × 6)

الرقم	اسم المرحلة	دورها
1	الغربلة	حجز الفضلات الكبيرة (أكياس، أغصان، خرق...) بواسطة شبكات.
2	إزالة الرمال والزيوت	ترسيب الرمال والحصى في القاع، وطفو الزيوت والشحوم فوق السطح ليتم جمعها.
3	الترسيب الأولي	ترسّب جزء من المواد العالقة في القاع مكوّنة **الحمأة** (الوحل).
4	المعالجة البيولوجية (التهوية)	تتغذّى بكتيريا بوجود الهواء (الأكسجين) على المواد العضوية الذائبة فتتخلّص منها.
5	الترسيب الثانوي	ترسيب البكتيريا والفضلات الناتجة عن المرحلة السابقة.
6	التطهير	قتل الجراثيم المتبقية (بالكلور أو غيره) قبل تصريف الماء في الطبيعة أو إعادة استعماله في الفلاحة.

معلومة : الحمأة المتجمعة في الترسيب الأولي والثانوي تُعالج ثم يمكن استعمالها كسماد في الفلاحة.

جدول توزيع الأعداد

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

www.devoirphysique-chimie.tn