



الفترة
الثالثة



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

العلوم والحياة

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم



مركز المناهج

mohe.ps | mohe.pna.ps | moehe.gov.ps

f.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWattlym

هاتف +970 2 2983280 | فاكس +970 2 2983250

حي الماصيون، شارع المعاهد

ص. ب 719 - رام الله - فلسطين

pcdc.mohe@gmail.com | pcdc.edu.ps

المحتويات

٣	الكثافة
٥	الضغط
٨	الضغط في السوائل
١٣	قاعدة أرخميدس
١٧	المحاليل
٢٢	تركيز المحاليل
٢٣	الذائبة

يُتوقع من الطلبة بعد الإنتهاء من دراسة هذه الوحدة المتمازجة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على تصميم تطبيقات عملية على الضغط وتوظيفها في مجالات الحياة المختلفة، وأن يكونوا قادرين على تحضير محاليل كيميائية مختلفة التراكيز وتوظيفها في مجالات الحياة المختلفة من خلال تحقيق الآتي:

- استنتاج العوامل التي يعتمد عليها ضغط السائل.
- تمثيل العلاقات بين ضغط السائل وكل من عمقه وكثافته بيانياً.
- حل مسائل حسابية على ضغط السائل.
- تفسير عملية الطفو لجسم ما في سائل عملياً.
- تصميم رافعة هيدروليكية.
- فصل مكونات محلول عملياً.
- التوصل إلى العوامل التي تتوقف عليها عملية الذوبان عملياً.
- تصنيف المحاليل حسب طبيعة المذيب وحسب حجم دقائق المذاب بالتجربة.
- تحضير محاليل مختلفة التركيز.
- حساب كمية المواد الذائبة في المحاليل.
- تصميم مشروعٍ حول المحاليل.

الكثافة

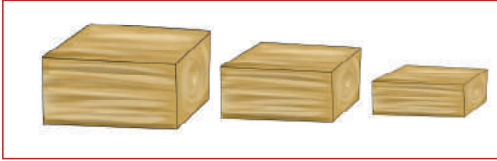
الدّرس الأوّل



أحسب الكثافة

المواد والأدوات:

ميزان حساس، ومسطرة، وقطع خشبية مختلفة الأبعاد منتظمة الشكل من النوع نفسه.



خطوات العمل:

- قُم بقياس أبعاد كل قطعة، وسجّلها في الجدول أدناه.
- احسب حجم كل قطعة وسجّلها.
- قُم بقياس كتلة كل قطعة خشبية وسجّلها.
- جد ناتج قسمة كتلة كل قطعة على حجمها وسجّلها.

رقم القطعة	الطول	العرض	الارتفاع	الحجم	الكتلة	$\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$
١						
٢						
٣						

قارن بين النتائج التي حصلت عليها، ما تفسير ذلك؟

تُعرّف المادة بأنها كل شيء له كتلة ويشغل حيزاً. عندما تتساوى المواد المختلفة في حجمها، فإنها تختلف في كتلتها، وبالتالي نميز مادة من أخرى باختلاف النسبة بين الكتلة إلى الحجم في المادتين التي تعرف بالكثافة، فالكثافة هي كتلة وحدة الحجم من المادة وتحسب من خلال كتلة جسم ما إلى حجمه، وهي ثابتة للمادة الواحدة عند درجة حرارة معينة، وتختلف من مادة لأخرى، ويمكن قياس الكثافة بوحدة

علاقة الكثافة بكل من الكتلة والحجم رياضياً: $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} = \text{الكثافة}$

مثال: احسب كثافة عينة من مادة ما كتلتها ١٧٨ غم وحجمها ٢٠ سم^٣

$$\text{الحل: الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} = \frac{١٧٨}{٢٠} = ٨,٩ \text{ غم/سم}^٣$$

كثافة السوائل



نشاط (٢)

المواد و الأدوات: كأس زجاجية ، وماء ، وصبغة طعام، وعسل، وزيت.
خطوات العمل:

١. ضع كمية من الماء في الكأس ثم أضف إليها كمية قليلة من الصبغة وحرك جيداً حتى يتجانس المحلول.
٢. أضف كمية من العسل إلى الكأس وانتظر قليلاً، وسجّل ملاحظاتك.
٣. أضف كمية من الزيت إلى الكأس، سجّل ملاحظاتك.
٤. قارن ملاحظاتك بالشكل المجاور.
٥. أكمل الجدول الآتي حسب ملاحظاتك.

اسم السائل	ماء	عسل	زيت
موقع السائل في الكأس			

٦. أجب عن الأسئلة الآتية:

- أيّ هذه السوائل الأكثر كثافة؟ ولماذا؟
- أيّ هذه السوائل الأقل كثافة؟ ولماذا؟
- إذا قمت بوضع الأجسام الآتية في الكأس: قطعة معدنية، وقطعة فلين، وغطاء بلاستيكي، وقطعة إسفنج. أين ستستقر كل منها في الكأس؟
- تعدّ الكثافة من الخصائص التي تميز المواد من بعضها بعضاً، فعند درجة حرارة معينة إذا اختلط سائلان لا يذوب أحدهما في الآخر فإن السائل الأقل كثافة يستقر في الأعلى.

مثال (١): سبيكة ذهبية كتلتها ٥٧ غم وكثافتها ١٩ غم / سم^٣ فما حجمها ؟

الحل:

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} \leftarrow \text{الحجم} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكثافة}} = \frac{٥٧ \text{ غم}}{١٩ \text{ غم/سم}^٣} = ٣ \text{ سم}^٣$$

سؤال (١):

ما كتلة الهواء داخل غرفة قياسها ٦ م × ٥ م × ٤ م ، إذا علمت أن كثافة الهواء ١,٣ كغم / م^٣ ؟

الضغط

مساحة وضغط



المواد الأدوات:

قطعة رخام على شكل متوازي مستطيلات، وقطعة إسفنج منتظمة، وميزان إلكتروني حساس.

خطوات العمل:

١. ضع قطعة الإسفنج على سطح أفقي.

٢. استخدم الميزان لقياس كتلة قطعة الرخام، ثم احسب وزنها.

٣. ضع قطعة الرخام على قاعدتها الكبيرة فوق قطعة الإسفنج

كما في الشكل (أ)، ولاحظ مقدار انضغاط قطعة الإسفنج،

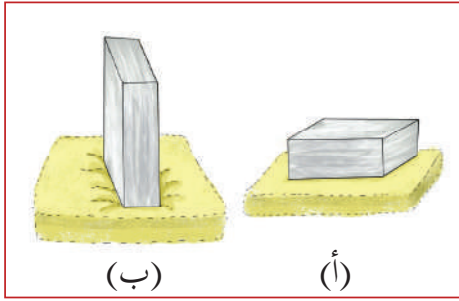
$$\text{ثم جد ناتج } \frac{\text{وزن قطعة الرخام}}{\text{مساحة القاعدة الكبيرة}}$$

٤. ضع قطعة الرخام على قاعدتها الصغيرة فوق قطعة الإسفنج كما في الشكل (ب). ولاحظ مقدار

$$\text{انضغاط قطعة الإسفنج، ثم جد ناتج } \frac{\text{وزن قطعة الرخام}}{\text{مساحة القاعدة الصغيرة}}$$

٥. قارن بين نسبة وزن قطعة الرخام إلى مساحة السطح الملامس لقطعة الإسفنج، ومقدار انضغاط قطعة

الإسفنج في خطوتي العمل ٣ و ٤، ماذا تستنتج؟



قوة وضغط



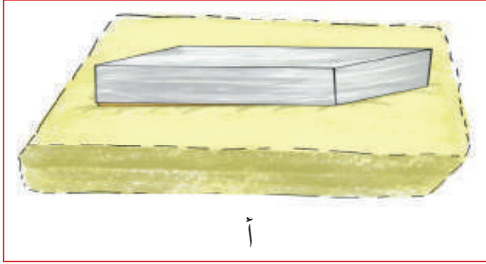
نشاط (٢)

المواد والأدوات:

قطعة إسفنج منتظمة سمكية، وثلاث قطع رخام على شكل متوازي مستطيلات.

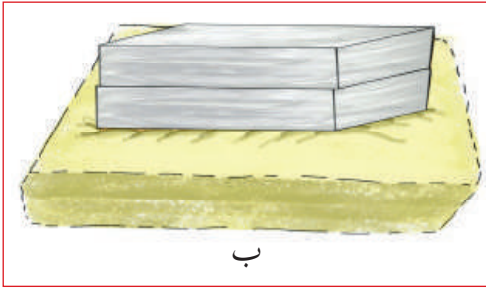
خطوات العمل:

١. ضع قطعة الإسفنج على سطح أفقي.



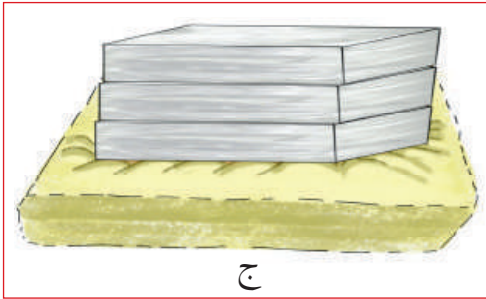
أ

٢. ضع إحدى قطع الرخام على قاعدتها العريضة فوق قطعة الإسفنج كما في الشكل أ، ولاحظ مقدار انضغاط قطعة الإسفنج.



ب

٣. ضع قطعة الرخام الثانية فوق قطعة الرخام الأولى كما في الشكل ب، وقارن مقدار الانضغاط الذي تتعرض له قطعة الإسفنج مع مقدار انضغاطها في الخطوة السابقة.



ج

٤. ضع قطعة الرخام الثالثة فوق قطعة الرخام الثانية كما

في الشكل ج، وقارن مقدار انضغاط قطعة الإسفنج مع مقدار انضغاطها في كل من الخطوتين السابقتين.

٥. استنتج العلاقة بين الضغط الذي تتعرض له قطعة الإسفنج والقوى المؤثرة فيها.

يطلق على النسبة بين القوة العمودية المؤثرة على سطح ما ومساحة ذلك السطح بالضغط، حيث يزداد الضغط بزيادة القوة المؤثرة على سطح معين، وينقص بنقصانها، بينما يقل الضغط بزيادة مساحة السطح الذي تؤثر فيه قوة عمودية معينة، ويزداد بنقصان المساحة.

$$\text{الضغط} = \frac{\text{القوة العمودية المؤثرة}}{\text{مساحة السطح}} \leftarrow \text{ض} = \frac{ق}{پ}$$

ويتم التعبير عن وحدات القياس بما يلي:

الكمية الفيزيائية	القوة	المساحة	الضغط
وحدة قياسها	نيوتن = كغم.م/ث ^٢	م ^٢	نيوتن / م ^٢ = باسكال

مثال:

أثر جسم بقوة مقدارها ٢٠٠ نيوتن في سطح أفقي مساحته ٠.٠١ م^٢. احسب مقدار الضغط الواقع على ذلك السطح.

$$\text{المعطيات: } ق = ٢٠٠ \text{ نيوتن} \quad پ = ٠.٠١ \text{ م}^٢$$

الحل:

$$\text{الضغط (ض)} = \frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}} = \frac{ق}{پ} \leftarrow \text{ض} = \frac{٢٠٠}{٠.٠١} = ٢٠٠٠٠ \text{ باسكال}$$

سؤال:



قطعة من النحاس مكعبة الشكل حجمها ٠.٠٠٨ م^٣. كثافتها ٨٦٠٠ كغم / م^٣، وضعت على سطح طاولة على أحد أوجهها، إذا علمت أن تسارع الجاذبية الأرضية ١٠ م/ث^٢.
جد ما يلي:

- ١- كتلة قطعة النحاس.
- ٢- مقدار وزن قطعة النحاس.
- ٣- الضغط الذي تؤثر فيه قطعة النحاس على سطح الطاولة.

الضغط في السوائل

الدرس الثالث



تتكون المادة من دقائق صغيرة وتوجد في حالات ثلاث: (الصلبة، والسائلة، والغازية)، ففي حالة الصلابة تتحرك دقائق المادة حركة موضعية اهتزازية، وتمتاز بثبات الحجم والشكل؛ لأن قوى التماسك بين دقائقها كبيرة، أما في حالة السيولة، فإن المادة تحتفظ بحجمها وتأخذ شكل الإناء الذي توضع فيه، بسبب ضعف قوى التماسك

بين دقائقها. أما في الحالة الغازية فتكاد تكون قوى التماسك معدومة بين جزيئات المادة، فلا تحتفظ المادة بشكل ثابت ولا بحجم ثابت، ويطلق على السوائل والغازات اسم الموائع.

ضغط الماء

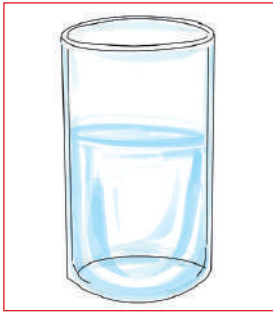
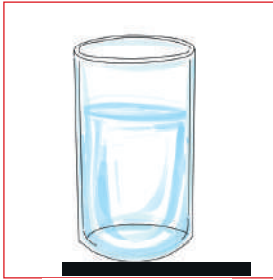


المواد والأدوات:

وعاءان مختلفان منتظما القاعدة، وماء.

خطوات العمل:

- ١- احسب مساحة قاعدة كل من الوعاءين.
- ٢- ضع في الوعاء الأول حجماً معيناً من الماء.
- ٣- ما مقدار كل من كتلة الماء ووزنه؟
- ٤- جد مقدار ضغط الماء على قاعدته.
- ٥- اسكب الماء من الوعاء الأول في الوعاء الثاني.
- ٦- جد مقدار ضغط الماء على قاعدته.



٧- أجب عن الأسئلة الآتية:

- ما أثر سكب الماء من الوعاء الأول إلى الوعاء الثاني على حجم الماء وشكله؟ فسّر إجابتك.
- قارن بين ضغط الماء على قاعدة كل من الوعاءين.

تؤثر الأرض في أي جسم قريب منها بقوة جذب تعرف بالوزن ، حيث يؤثر وزن الماء بقوة على قاعدة الإناء الموضوع فيه مسببا ضغطاً على قاعدته.

$$\text{ضغط الماء على القاعدة} = \frac{\text{وزن الماء}}{\text{مساحة قاعدة الإناء}}$$

ويمكن التعبير عن ذلك عن طريق:

$$\text{ضغط السائل} = \frac{\text{القوة (وزن السائل)}}{\text{المساحة}}$$
$$= \frac{\text{الكتلة} \times \text{ج}}{\text{المساحة}}$$

فإذا علمت أن:

$$\text{الكتلة} = \text{الحجم} \times \text{الكثافة}$$

فإن:

$$\text{ضغط السائل} = \frac{(\text{الحجم} \times \text{الكثافة}) \times \text{ج}}{\text{المساحة}}$$

وإذا علمت أن:

$$\text{الحجم} = \text{الطول} \times \text{العرض} \times \text{الإرتفاع في حال أن الاناء كان على شكل متوازي مستطيلات أم مكعب.}$$

$$\text{وأن المساحة} = \text{الطول} \times \text{العرض}$$

$$\text{أو الحجم} = \text{مساحة القاعدة} \times \text{الإرتفاع في حال أن الاناء كان على شكل اسطوانة.}$$

فإن:

$$\text{ضغط السائل} = \text{الإرتفاع} \times \text{الكثافة} \times \text{ج}$$

$$= \text{ل} \times \text{ث} \times \text{ج}$$

مثال:

إذا كان عمق الماء خلف سدٍ ما ٢٠ متراً، فما ضغط الماء عند كل مما يلي:

١. قاعدة السد؟

٢. نقطة فيه تقع على عمق ٥ أمتار من مستوى سطح الماء؟

الحل:

١- الضغط عند قاعدة السد

$$\text{الضغط} = \text{الارتفاع} \times \text{الكثافة} \times \text{تسارع الجاذبية الأرضية}$$

$$\text{الضغط} = ٢٠ \times ١٠٠٠ \times ١٠$$

$$= ٢٠٠٠٠٠ \text{ باسكال}$$

٢- على عمق ٥ أمتار من سطح الماء

$$\text{الضغط} = \text{الارتفاع} \times \text{الكثافة} \times \text{تسارع الجاذبية الأرضية}$$

$$\text{الضغط} = ٥ \times ١٠٠٠ \times ١٠$$

$$= ٥٠٠٠٠ \text{ باسكال}$$



هيا نلعب

نشاط (٢)

المواد والأدوات:

قارورة بلاستيكية، ومسمار، ومصدر حراري، ولاصق، وملقط خشبي.

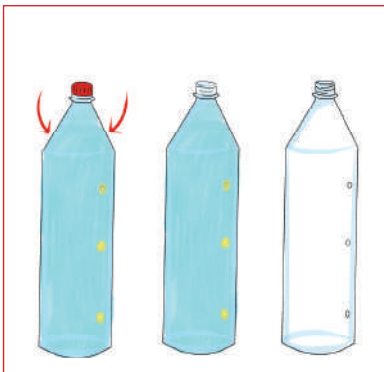
خطوات العمل:

١- امسك المسمار بالملقط الخشبي، وسخنه على اللهب، ثم اثقب

به القارورة ثلاثة ثقوب عمودية متباعدة.

٢- املاً القارورة بالماء، واتركها مفتوحة.

٣- سجّل ملاحظاتك.



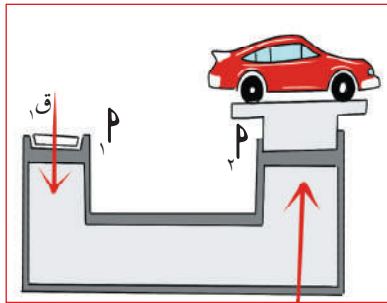
- ٤- افرغ القارورة من الماء.
- ٥- أغلق الثقوب جيداً باللاصق.
- ٦- املاً القارورة بالماء، ثم أغلقها بالسدادة.
- ٧- أزل اللاصق، وسجل ملاحظاتك.
- ٨- اضغط بيدك على جانبي القارورة من الأعلى، وسجل ملاحظاتك.
- ٩- أجب عن الأسئلة الآتية:

- من أي الثقوب يندفع الماء بشكل أكبر في كل حالة؟
- قارن بين اندفاع الماء في المرحلة الأولى والمرحلة الثانية.
- ما احتياطات السلامة الواجب مراعاتها أثناء تنفيذ النشاط؟

إذا تعرض سائل محصور إلى ضغط خارجي، فإن ضغط هذا السائل يزداد بمقدار الضغط الخارجي الواقع عليه فيزداد بذلك ضغط السائل على جدران الوعاء الذي يحويه وعند أي نقطه داخله بنفس المقدار وهذا ما يُعرف بمبدأ باسكال الذي نصه: "إذا وقع ضغط خارجي على سائل محصور فإن هذا الضغط ينتقل إلى جميع أجزاء السائل وفي جميع الاتجاهات بالتساوي". ويمكن التعرف إلى هذا المبدأ من خلال الضغط على جانبي القارورة في هذا النشاط من الأعلى حيث تكون الزيادة متساوية في اندفاع الماء من الثقوب.

من التطبيقات العملية على مبدأ باسكال المكبس الهيدروليكي، ونظام الكوابح في السيارات.

يتكون المكبس الهيدروليكي من أسطوانة صغيرة مساحة سطحها P_1 و أسطوانة كبرى مساحة سطحها P_2 . فإذا أثرت قوة مقدارها Q_1 في الأسطوانة الصغيرة ينتج عنها ضغط مقداره $ض_1$ ، ينتقل إلى جميع أجزاء السائل بالتساوي فينشئ ضغطاً على الأسطوانة الكبرى مقداره $ض_2$ ، بما أن:



$$\begin{aligned} ض_1 &= ض_2 \\ \frac{Q_1}{P_1} &= \frac{Q_2}{P_2} \\ \frac{P_1}{P_2} &= \frac{Q_1}{Q_2} \end{aligned}$$

وتسمى النسبة بين مساحة الأسطوانة الكبرى إلى مساحة الأسطوانة الصغيرة بالفائدة الآلية للمكبس الهيدروليكي.

مثال:

وقف رجل كتلته ١٠٠ كغم على الأسطوانة الكبرى لمكبس هيدروليكي مساحتها (٠,٢) م^٢، فإذا وقف ابنه على الأسطوانة الصغرى التي مساحتها ٠,٠٥ م^٢ فجد:

- الفائدة الآلية.

- وزن الابن اللازم لرفع والده.

$$١- \text{الفائدة الآلية للمكبس الهيدروليكي} = \frac{ق_٢}{ق_١} = \frac{پ_٢}{پ_١}$$

$$= \frac{٠,٢}{٠,٠٥}$$

$$= ٤$$

الوزن = الكتلة × تسارع الجاذبية

$$\text{وزن الأب} = ١٠٠ \times ١٠ = ١٠٠٠ \text{ نيوتن}$$

$$= ١٠٠٠ \text{ نيوتن}$$

$$\frac{\text{وزن الابن}}{\text{مساحة الأسطوانة الصغرى}} = \frac{\text{وزن الأب}}{\text{مساحة الأسطوانة الكبرى}}$$

$$\frac{\text{وزن الابن}}{٠,٠٥} = \frac{\text{وزن الأب}}{٠,٢}$$

$$\frac{١٠٠٠}{٠,٢} = \frac{\text{وزن الابن}}{٠,٠٥}$$

$$\text{وزن الابن} = ٢٥٠ \text{ نيوتن}$$

قاعدة أرخميدس

وجدتها



نشاط (١)



يُحكى أن صائغاً صنع لملك سرقسطة (هيرو) تاجاً جديداً لكن الملك شك في أن هذا التاج ليس ذهباً خالصاً، وقد يكون مغشوشاً بالفضة، فكلف العالم (أرخميدس) بأن يكشف له حقيقة هذا الأمر.

ذات يوم كان (أرخميدس) يستحم في حوض الاستحمام فلاحظ أن مياه الحوض فاضت من فوق حافته حينما تمدد

بداخله وتدفق الماء على الجوانب، فاستدل على أن الماء المتدفق لو أنه حبس في إناء، وقيس حجمه فإنه سيكون مساوياً لحجم جسمه، فخطر بباله فكرة، وفرح فرحاً كبيراً لدرجة أنه خرج من الحوض دون أن يرتدي ملابسه، وكان يردد يوريكا يوريكا بمعنى وجدتها؛ فقام بوضع التاج في الماء، فبين له أن التاج قد أزاح كمية من الماء أكبر من الكمية التي أزاحها نفس الوزن من الذهب الخالص، واتضح له أن الصائغ غش في التاج؛ إذ كان مخلوطاً بالفضة.

اعتماداً على هذه القصة نفذ النشاط الآتي:

المواد والأدوات:

دورق إزاحة، وماء، وكأس مدرجة، وميزان نابضي، وميزان رقمي، وجسم صلب.

خطوات العمل:

- ١- املاً دورق الإزاحة بالماء وضع الكأس المدرجة بحيث تكون فوهتها أسفل دورق الإزاحة.
- ٢- علق جسماً في خطاف الميزان النابضي، وسجّل قراءة الميزان (وزن الجسم في الهواء).
- ٣- أنزل الجسم بلطف وهو معلق بالميزان في الماء حتى ينغمر تماماً، وسجّل قراءة الميزان (وزن الجسم في الماء)، واجمع الماء المزاح في الكأس المدرجة.
- ٤- قُم بقياس حجم الماء المزاح باستخدام مخبر مدرّج.



١- أكمل الجدول المرفق:

	وزن الجسم في الهواء
	وزن الجسم في الماء
	الفرق بين قراءتي الميزان (الخسارة الظاهرية في الوزن)
	وزن الماء المزاح

٢- أجب عن الأسئلة الآتية:

- ما سبب إزاحة كمية من الماء؟
- ما العلاقة بين حجم الجسم المغمور وحجم الماء المزاح؟
- ما العلاقة بين الفرق في قراءتي الميزان ووزن الماء المزاح؟

من خلال قصة الملك هيرو والصائغ توصل العالم (أرخميدس) إلى أن قوة الطفو تنشأ من غمر جسم ما في مائع كلياً أو جزئياً؛ حيث يتساوى وزن المائع المزاح أثناء الغمر مع الخسارة الظاهرية في الوزن، ووضع قاعدة نصها "يتعرض الجسم المغمور كلياً أو جزئياً في مائع ما لقوة تدفعه رأسياً إلى أعلى تسمى قوة الطفو ومقدارها يساوي وزن المائع المزاح".

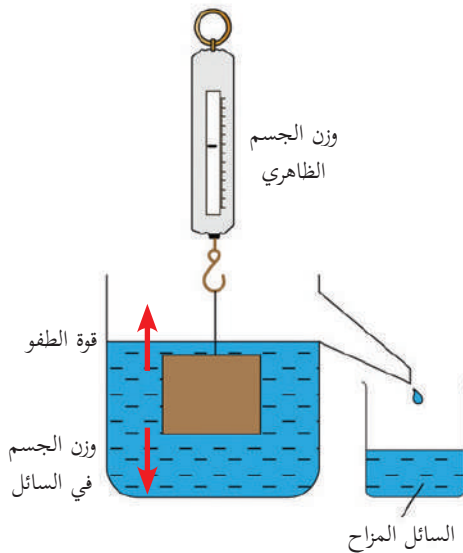
وعند غمر جسم كلياً في سائل فإن:

حجم الجسم = حجم السائل المزاح

وزن السائل المزاح = الخسارة الظاهرية في وزن الجسم

= وزنه في الهواء - وزنه في السائل

علماً بأن قوة الطفو = وزن السائل المزاح



مثال:

جسم وزنه في الهواء ٨ نيوتن وحجمه ٢٠٠ سم^٣ وغمر في الماء فأصبح وزنه ٦ نيوتن، إحسب ما يلي:

١- وزن الماء المزاح. ٢- حجم الماء المزاح.

الحل:

١- وزن الماء المزاح = وزن الجسم في الهواء - وزن الجسم في الماء

$$= ٨ - ٦ = ٢ \text{ نيوتن}$$

٢- حجم الماء المزاح = حجم الجسم = ٢٠٠ سم^٣



سؤال:

غمر جسم حجمه ٠,٠٠٠٥ م^٣ كلياً في الماء فإذا علمت أن وزنه في الهواء ٦٠ نيوتن احسب:

حجم الماء المزاح. وزن الماء المزاح. وزن الجسم في الماء.

أختبر نفسي

السؤال الأول - ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

١- إذا كان الضغط الناشئ على سطح الأرض عند وقوفك على قدميك الاثنتين يساوي ٥,٤ × ١٠^٥ باسكال كم يصبح الضغط إذا وقفت على قدم واحدة:

أ- ٥,٤ × ١٠^٥ باسكال ب- ٢,٧ × ١٠^٥ باسكال

ج- ١٠,٨ × ١٠^٥ باسكال د- ٢١,٦ × ١٠^٥ باسكال

٢- إذا كان ضغط الماء على عمق ل يساوي ٤٠٠٠٠٠ باسكال فما مقدار ل؟:

أ- ١٠ م ب- ٢٠ م ج- ٤٠ م د- ٨٠ م

٦- جسم وزنه في الهواء ٨ نيوتن ووزنه " في الماء صفر" فما وزن السائل المزاح ؟

أ- صفر. ب- ٤ نيوتن. ج- ٨ نيوتن. د- ١٦ نيوتن.

٧- كرة وزنها في الهواء ٩ نيوتن غمرت في سائل فأصبح وزنها فيه ٦ نيوتن فما وزن السائل المزاح بوحدة النيوتن؟

أ- ٩ ب- ٦ ج- ٤ د- ٣

٨- في أي اتجاه يؤثر الضغط عند نقطة داخل سائل؟

أ- إلى الأسفل فقط ب- إلى الأعلى فقط ج- إلى جوانب الإناء فقط د- في جميع الاتجاهات



٩- يوضح الشكل المجاور كأساً مملوءة بسائل، عند أي نقطة يكون الضغط أقل ما يمكن؟

أ- ١ ب- ٢ ج- ٣ د- ٤

السؤال الثاني - إذا علمت أن كتلة جسم من القرميد تساوي ٣٦٠ كغم. وأن كثافة القرميد

تساوي ١٨٠٠ كغم / م^٣، فإذا غمر في الماء فما وزن الماء المزاح؟

السؤال الثالث - يُعد كرسي طبيب الأسنان مثلاً على أنظمة الرفع الهيدروليكية. فإذا كان وزن

الكرسي ١٦٠٠ نيوتن، ويرتكز على أسطوانة مساحتها ١٤٤٠ م^٢، فما مقدار القوة اللازمة لرفع

الكرسي والتي يجب أن تؤثر في الأسطوانة التي مساحتها ٠٠٠٧٢ م^٢؟

السؤال الرابع - يجلس فتى وزنه ٤٠٠ نيوتن على كرسي وزنه ٤٠ نيوتن وله أربعة أرجل مساحة

كل منها ٠٠٠٢ م^٢، احسب الضغط الذي يؤثر فيه الفتى والكرسي معاً على سطح الأرض؟

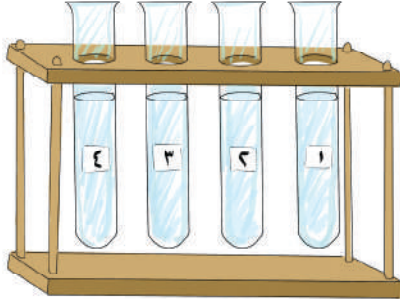
المحاليل

الدرس الخامس

الماء مذيب عام



نشاط (١)



المواد والأدوات:

ماء، وسكر، وتراب، وكحول إيثيلي، وزيت زيتون،
وأنايب اختبار عدد ٤، وقطارة عدد ٢، وحامل أنايب.

خطوات العمل:

١- ضع أنايب الاختبار في حامل الأنايب بعد ترقيمها.

٢- ضع في كل منها ١٠ مل ماء.

٣- أضف قليلاً من السكر إلى الأنبوب رقم ١.

٤- أضف بضع قطرات من الكحول إلى الأنبوب رقم ٢.

- ٥- أضف بضع قطرات من الزيت إلى الأنبوب رقم ٣.
- ٦- أضف كمية قليلة من التربة إلى الأنبوب رقم ٤.
- ٧- رجّ كل أنبوب لمدة نصف دقيقة، ثم انتظر مدة دقيقتين، وسجّل ملاحظاتك.

أجب عن الأسئلة الآتية:

- في أيّ الأنابيب ذابت دقائق المادة المضافة إلى الماء؟
- في أيّ الأنابيب تكونت طبقتان؟ ولماذا؟
- في أيّ منها يمكن رؤية دقائق المادة المضافة؟ فسّر إجابتك.

يعد الماء مذيباً عاماً لكثير من المواد كالسكر، والملح والكحول، وبعض الغازات، مكوناً محاليل مائية. ويتكون المحلول من مذيب ومذاب، وتسمى المادة الأقل في كميتها مذاباً، والمادة الأخرى التي كميتها أكثر مذيباً، والخليط الناتج عنهما محلولاً. يعدّ الماء مذيباً حتى لو كانت كميته أقل. وتصنف المحاليل المائية من حيث حالة المذاب والمذيب إلى ما يلي:

- ١- محلول صلب في سائل: مثل محلول السكر في الماء.
- ٢- محلول سائل في سائل: مثل الكحول في الماء.
- ٣- محلول غاز في سائل: مثل غاز الأكسجين في الماء.

فصل مكونات المحلول



نشاط (٢)

المواد والأدوات:

ملح كبريتات النحاس المائية، وماء، ولهب بنسن، وشبكة تسخين، ومنصب تسخين، وكأس زجاجية.

خطوات العمل:

- ضع ١٠٠ مل من الماء في الكأس، ثم ضع فيها ملعقة صغيرة من كبريتات النحاس المائية وحرك جيداً حتى يذوب الملح بشكل كامل.
- ١- ما لون المحلول الناتج؟
- ٢- ضع شبكة التسخين على المنصب، ثم ضع الكأس وأشعل اللهب.
- ٣- سخن حتى يتبخر جميع الماء، وسجّل ملاحظاتك.

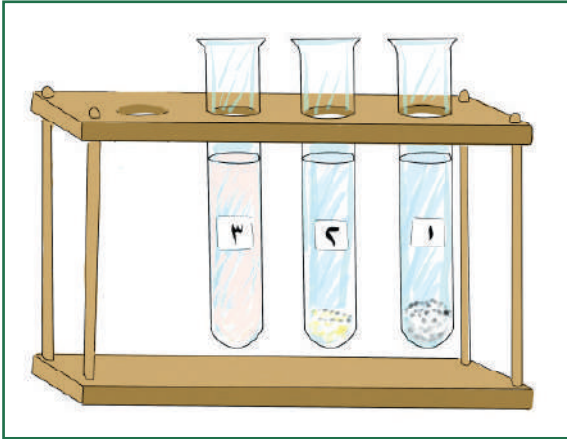
٤- أجب عن الأسئلة الآتية:

- أيّ المواد هي مذيب، وأيها مذاب؟
 - أيّ المواد تبخرت وأيها بقيت؟ وما حالة كل منهما بعد التبخر؟
 - ما احتياطات السلامة الواجب اتخاذها عند التسخين؟
 - ما اسم العملية التي تم بها فصل المذاب عن المذيب؟
 - كيف يمكن الاستفادة من هذه الطريقة في الحصول على الملح من ماء البحر؟
- توجد صعوبة في رؤية دقائق المذاب لصغر حجمها، إلا أنه يمكن الاستدلال عليها وعلى كميتها بعدة طرق منها: لون المحلول وشدة لونه.
- وهناك طرق أخرى لفصل المذاب عن المذيب: التقطير، والترشيح، والترسيب والترويق.

أصنف المحاليل من حولي



نشاط (٣)



المواد والأدوات:

أنابيب اختبار عدد ٣، وسكر، وماء مقطر، وحليب، ومسحوق طباشير، وملعقة، ومصباح يد.

خطوات العمل:

- ١- ضع كميات متساوية من الماء في الأنابيب بعد ترقيمها.
 - ١- ضع في الأنبوب الأول قليلاً من مسحوق الطباشير.
 - ٢- ضع في الأنبوب الثاني قليلاً من السكر.
 - ٣- ضع في الأنبوب الثالث قليلاً من الحليب.
 - ٤- رجّ الأنابيب جيداً، ثم سجّل ملاحظاتك بعد مرور دقيقتين.
 - ٥- سلط ضوء المصباح على كل محلول في الأنابيب الثلاثة، ثم سجّل ملاحظاتك.
 - ٦- أجب عن الأسئلة الآتية:
- أيّ المحاليل لا يمكن مشاهدة دقائق المذاب بالعين المجردة؟ ولماذا؟

- رتب المحاليل حسب درجة صفائها.
- أي المحاليل ترسبت دقائق المذاب فيه؟
- أيها شئت الضوء؟
- ما أهمية شرب الحليب للجسم؟

عند إذابة مادة ما في مذيب فإما أن تتوزع دقائقها تماماً ويكون المحلول الناتج متجانساً ويدعى عندها **بالمحلول الحقيقي**. أو ترسب دقائق المذاب بالترويق بعد مرور فترة قصيرة من الزمن؛ لكبر حجمها ويكون المحلول عندها غير متجانس ويسمى **بالمحلول المعلق**، أو تبقى دقائق المذاب عالقة في المحلول ويسمى **بالمحلول الغروي**.

الذوبان والحرارة



نشاط (٤)



المواد والأدوات:

كأس زجاجية عدد ٢، وملح الطعام، وماء، وملعقة، وميزان حرارة، ولهب بنسن، ومنصب ثلاثي، وشبكة معدنية.

خطوات العمل:

- ١- ضع في كل كأس ٥٠ مل ماء.
- ٢- قُم بقياس درجة حرارة الماء في الكأسين الأولى والثانية.
- ٣- ضع الشبكة المعدنية على المنصب، ثم ضع الكأس الثانية، وأشعل اللهب.
- ٤- سخن الماء حتى درجة حرارة ٥٠ س°.
- ٥- أضف ملعقة واحدة من الملح لكل كأس وحركه جيداً، سجّل ملاحظاتك.
- ٦- أجب عن الأسئلة الآتية:

- في أي الكأسين كان ذوبان الملح أسرع؟ ولماذا؟
- ما أثر ارتفاع في درجة الحرارة على سرعة الذوبان؟

تؤثر درجة الحرارة في عملية الذوبان؛ فكلما زادت درجة حرارة المذيب زادت سرعة الذوبان في معظم المواد.

سؤال: ماذا تتوقع أن يحدث لو تم استبدال النشا بالملح في هذا النشاط؟



الذوبان والتحريك



المواد والأدوات:

كأس زجاجية عدد ٢، وملعقة، وسكر، وماء.

خطوات العمل:

- ١- ضع في كل من الكأسين الكمية نفسها من الماء.
- ٢- أضف لكل منهما ملعقة صغيرة من السكر.
- ٣- حرك السكر في الكأس الأولى ولا تحركه في الكأس الثانية، ثم سجّل ملاحظاتك.
- ٤- أجب عن الأسئلة الآتية:

- في أيّ الكأسين كان ذوبان السكر أسرع؟ ولماذا؟
- ما أثر التحريك على سرعة الذوبان؟

تؤثر عملية التحريك في عملية الذوبان حيث أنها تُكسب جزيئات المُذاب طاقة تسمح بزيادة المسافة بين جزيئات المذيب (الماء) مما يسمح بذوبان بلورات السكر فيه.

تعتمد سرعة الذوبان على:

- **حجم بلورات المادة المذابة** فكلما كان حجمها أصغر تخللت الفراغات بين بلورات المذيب بشكل أسرع فتزداد سرعة الذوبان
- **درجة الحرارة في عملية الذوبان**؛ فكلما زادت درجة حرارة المذيب زادت سرعة الذوبان في معظم المواد
- **التحريك**: تؤثر عملية التحريك في عملية الذوبان حيث أنها تكسب جزيئات المذاب طاقة تسمح بزيادة المسافة بين جزيئات المذيب (الماء)، فتزداد سرعة الذوبان.

تركيز المحاليل

تركيز المحلول



نشاط (١)

المواد والأدوات:

سكر، وماء، وإبريق شاي صغير، وميزان حساس، وملعقة، وكيس شاي، وكأس شاي عدد ٢، ولهب بنسن.

خطوات العمل:

- ١- زن ٥ غم سكر، وضعها في كأس شاي و ١٠ غم سكر وضعها في كأس شاي آخر.
 - ٢- أضف كمية من الماء وكيس الشاي للإبريق ثم سخنه حتى للغليان.
 - ٣- صب كميتين متساويتين من محلول الشاي الناتج في كل من الكأسين وحركهما حتى يذوب السكر في كل منهما، ثم تذوق طعم كل منهما، وسجل ملاحظاتك.
 - ٤- أجب عن الأسئلة الآتية:
- في أي الكأسين تتوقع كان طعم الشاي أكثر حلاوة؟ ولماذا؟
 - ما العلاقة بين درجة الحلاوة وكمية السكر المذابة؟
 - ما التعبير الذي يشير الي كمية المذاب في حجم معين من المحلول؟
 - لماذا ينصح الأطباء بعدم تناول الحلويات بكثرة؟
- يعبر عن التركيز بأنه النسبة بين كتلة المادة المذابة إلى حجم معين من المحلول وبالتالي فإن:

$$\text{التركيز} = \frac{\text{كتلة المذاب (غرام)}}{\text{حجم المحلول (لتر)}} \cdot \text{ومن وحدات قياسه غم/لتر}$$

مثال:

احسب تركيز محلول ناتج عن إذابة ٤ غم من ملح كربونات الصوديوم في نصف لتر من المحلول.

الحل:

$$\text{التركيز} = \frac{\text{كتلة المذاب (غم)}}{\text{حجم المحلول (لتر)}} = \frac{٤ \text{ غم}}{٠,٥ \text{ لتر}} = ٨ \text{ غم/لتر}$$

الذائبة

ذائبة المواد



المواد والأدوات:

ملح الطعام، وسكر المائدة، وماء مقطر، وكأس زجاجية سعة ١٥٠ مل عدد ٢، وميزان حساس، وميزان حرارة، وملعقة، وورقة ترشيح، وقمع زجاجي، ودورق زجاجي.

خطوات العمل:

- ١- ضع في كأس ١٠٠ غم ماء.
- ٢- أضف تدريجياً كميات قليلة من الملح مع التحريك المستمر؛ حتى يصبح المحلول غير قادر على إذابة المزيد من الملح وبدء ترسب بلورات الملح.
- ٣- رشح المحلول لفصل البلورات غير الذائبة
- ٤- زن المحلول الناتج، ثم احسب كتلة الملح الذائبة.
- ٥- كرر نفس الخطوات السابقة باستخدام السكر.
- ٦- أجب عن الأسئلة الآتية:

- أيّ المادتين المذابتين كانت كميتها أكثر؟ ولماذا؟
- ما أهمية إضافة المذاب تدريجياً؟
- يجب مراعاة استمرارية التحريك خلال تنفيذ النشاط. فسّر إجابتك.
- ماذا يطلق على المحلول لحظة بدء ترسب بلورات المذاب فيه.

تتفاوت المواد في درجة ذوبانها في نفس الكمية من الماء وعلى نفس درجة الحرارة، فمثلاً تكون كمية سكر المائدة الذائبة في كمية من الماء وعلى درجة حرارة معينة أكبر من كمية ملح الطعام المذابة عند نفس الظروف، فلكل مذيب قدرة محددة على إذابة كمية من المذاب على درجة حرارة معينة، وتسمى أكبر كتلة من المذاب التي تذوب في ١٠٠ غم ماء عند درجة حرارة معينة بالذائبة، ويسمى المحلول عندها بالمحلول المشبع. أما في حال زيادة كمية المادة المذابة عن حد الإشباع برفع درجة حرارة المحلول، ثم تبريده تدريجياً دون تحريك يسمى عندها المحلول بالمحلول فوق المشبع.



سؤال: ماذا يُطلق على المحلول الذي يسمح بإذابة كميات إضافية من المذاب دون أن تترسب؟

مثال:

حضر محلول مشبع من ملح نترات الفضة بإذابة ٥,٥ غم من هذا الملح في ٢٥ غم ماء عند درجة حرارة ٢٥°س. احسب ذائبية هذا الملح في الماء.

الحل:

٥.٥ غم نترات الفضة تذوب في ٢٥ غم ماء
 ١٠٠ غم نترات الفضة تذوب في ١٠٠ غم ماء

$$\frac{\text{كتلة المذاب (غم)}}{١٠٠ \text{ غم مذيب}} = \frac{١٠٠ \times ٥,٥}{٢٥} = ٢٢ \text{ غم} / ١٠٠ \text{ غم ماء}$$

وبالتالي: فإن الذائبية =



سؤال:

إذا علمت أن ذائبية كلوريد البوتاسيوم ٣٥ غم/١٠٠ غم عند درجة حرارة ٣٠°س، احسب كتلة الملح اللازمة لتحضير محلول مشبع مذابة في ٥٠٠ غم ماء.

أختبر نفسي

السؤال الأول - ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل من العبارات الآتية:

- ١- أيّ المواد الآتية يعدّ مذيباً عاماً؟
 أ. البنزين ب. الكحول ج. الزيت د. الماء
- ٢- أيّ المحاليل الآتية يعدّ محلولاً غروباً؟
 أ. الحليب ب. الزهورات ج. الشاي د. العطر
- ٣- ما تصنيف محلول ثاني أكسيد الكربون في المشروبات الغازية؟
 أ. سائل/صلب ب. غاز/سائل ج. سائل/سائل د. غاز/غاز
- ٤- ما تركيز المحلول الناتج من إذابة ٥ غم سكر في نصف لتر من المحلول؟
 أ. ٥ غم/لتر ب. ١٠ غم/لتر ج. ٢ غم/لتر د. ١٥ غم/لتر

٥- ما المصطلح العلمي الذي يُطلق على أكبر كتلة من المُذاب يمكن أن تذوب في ١٠٠ غم ماء عند درجة معينة؟
أ. التركيز ب. الذائبية ج. المحلول د. المُذيب

٦- احسب كتلة ملح الطعام اللازم إذابتها في ٥٠ غم ماء لتحضير محلول مشبع ذائبيته تساوي ١٠ غم/١٠٠ غم ماء.
أ. ٥ غم ب. ١٠ غم ج. ٢٠ غم د. ١٥ غم

٧- ما وظيفة محلول ملح كلوريد الصوديوم الذي يستعمل لتخليخ الفقوس؟
أ. المحافظة على طعمه. ب. جعله طرياً.
ج. المحافظة على لونه. د. لحفظه متماسكاً فترة من الزمن.

٨- ما الطريقة المناسبة لفصل مكونات محلول سكري؟
أ. الترشيح ب. التبخير ج. الترويق د. الترسيب

السؤال الثاني - غلايكول إثيلين مادة سائلة تضاف لرديتور السيارة (المبرد)؛ لرفع درجة غليان الماء وخفض درجة تجمده، فإذا أذيب منها ٣٠٠ غ في لترين من الماء المقطر، ثم أضيف المحلول الناتج لمبرد السيارة. احسب تركيز هذا المحلول المضاف بالغرام/لتر.

السؤال الثالث - في حوار تم بين سامي ورامي حول محلول ملح الطعام والماء. قال رامي: "عند تسخين المحلول الناتج فإنه يتبخر كلياً"، في حين قال سامي: "إن الماء يتبخر ويبقى الملح في الوعاء. ما رأيك في ذلك؟

نموذج اختبار

السؤال الأول:

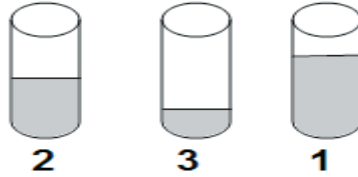
١. أي العوامل الآتية تؤثر في قيمة ضغط سائل ما ؟
أ - حجمه وكتلته. ب- ارتفاعه وكثافته. ج- ارتفاعه وحجمه. د - كتلته ولونه.

٢. إذا كانت كثافة الزئبق ١٣,٦ غم/سم^٣ ، فما كتلة ٢ سم^٣ من الزئبق ؟
أ- ٢ غم ب- ٦,٨ غم ج- ١٣,٦ غم د- ٢٧,٢ غم

٣. وُضع جسمٌ مكعب الشكل طول ضلعه ١٠ سم ، وكتلته (٥٠٠) غم على سطح طاولة. ما مقدار ضغط الجسم على سطح الطاولة؟

أ- ٥٠٠ باسكال. ب- ٥٠ باسكال. ج- ٥ باسكال. د- ٠,٥ باسكال.

4. وُضع 100 غم من ثلاثة سوائل مختلفة كل على حدة في ثلاثة أوعية ممتلئة (1، 2، 3) كما في الشكل المجاور ، ما ترتيب كثافة السوائل تنازلياً؟



أ - (2، 3، 1) ب- (2 ، 1، 3) ج- (1، 2 ، 3) د - (3 ، 1 ، 2)

5. وُضع جسمٌ مكعب الشكل طول ضلعه 10سم ، وكتلته (500)غم على سطح طاولة. ما مقدار ضغط ضغط الجسم على سطح الطاولة ؟

أ- 500 باسكال ب- 50 باسكال ج- 5 باسكال د- 0,5 باسكال

السؤال الثاني:

وُضع جسمٌ كتلته (5) كغم على سطح ماء في حوض، فغاص أسفل الماء ، وانزاح من الماء (0,001 م). جد الوزن الظاهري للجسم.

انتهت الأسئلة

تقييم أداء أفراد المجموعات أثناء تنفيذ بعض الأنشطة

1	2	3	4	الفقرة	
نادراً	أحياناً	غالباً	دائماً	يتقبل أفراد مجموعته	1
				يصغي لزميله في المجموعة	2
				ينفذ المهمة الموكلة إليه	3
				يعطي إجابات صحيحة عن الأسئلة	4
				يقترح حلولاً إبداعية	5
				يستخدم أدوات تنفيذ الأنشطة بشكل صحيح	6

* ملحوظة : للمعلم إضافة معايير أخرى يراها مناسبة، أو استبدال معايير بمعايير يراها مناسبة للأنشطة.