

دور العروض العملية في تصويب التصورات البديلة لمفاهيم المادة وتحولاتها في التعليم المتوسط بالجزائر

الدكتور: ريان سيد علي

الأستاذ: روبية يحي

المدرسة العليا للأساتذة بالقبة-الجزائر

الملخص

يهدف من خلال هذه الدراسة لمعرفة فاعلية العروض العملية في تصويب التصورات البديلة لمفاهيم المادة وتحولاتها في برنامج العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا من التعليم المتوسط بالجزائر.

ولتحقيق هدف الدراسة تم تحليل منهاج العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا لاستخراج أهم مفاهيم المادة وتحولاتها وعلى أساس هذا التحليل تم إعداد وبناء اختبارا لتشخيص التصورات البديلة، كما تم إعداد دليل الأستاذ ودليل التلميذ وفق الاستراتيجية المقترحة وهي العروض العملية.

وقد أسفرت نتائج الدراسة عن فاعلية العروض العملية في تصويب التصورات البديلة لدى التلاميذ محل الدراسة.

الكلمات المفتاحية: العروض العملية، التصورات البديلة، المادة وتحولاتها، الكيمياء، التعليم ما قبل الجامعة

Abstract

The research aims to identify the effectiveness of demonstration method to correct misconceptions alternative of concepts of matter and its transformations; to achieve this goal was made diagnostic test alternative.

It was also prepared written student activities and teacher's guide for the teaching the previous using demonstration method .

It has resulted in the application of tool for research and implementation of the search experience on the effectiveness demonstration method to correct misconceptions alternative general chemistry concepts

Keyword : Demonstration method , General chemistry , Misconceptions alternative

مقدمة

الكيمياء علم تجريبي، ويكون تعليمها بالطريقة التجريبية، واستخدام التجريب معروف منذ أمد بعيد حيث يقول جابر ابن حيان " وملاك هذه الصنعة العمل والتجريب فمن لم يجرب لم يظفر بشيء" ونقرأ في مناهج العلوم الفيزيائية للطورين المتوسط والثانوي "أن العلوم الفيزيائية علوم تجريبية تنتهج المسعى العلمي الذي يعتمد على الملاحظة والاستدلال والتجربة إلى غاية نشر النتائج فالنشاطات التجريبية في هذه العلوم أساسية تحتاج إلى عناية خاصة..." (منهاج، 2008)

كما تؤكد الاتجاهات التربوية على أن الطلاب يأتون إلى أقسام الدراسة، وفي حوزتهم أفكار، وتصورات بديلة عن المفاهيم العلمية، والظواهر الطبيعية التي تحيط بهم، وتلك التصورات تتعارض في كثير من الأحيان مع التصور العلمي الذي يفترض أن يكتسبه الطلاب، وهذه التصورات واسعة الانتشار بين الطلاب في جميع مراحل التعليم، ولذلك فقد زاد الاهتمام في السنوات الأخيرة بالتعرف على هذه التصورات الموجودة في بنية الطلاب المعرفية عن بعض المفاهيم العلمية قبل تعلمهم لها.

فالفراض التقليدي، بأن التلميذ يأتي إلى القسم الدراسي وعقله صفحة بيضاء يتم حشوها وتشكيلها وفقا لما تريده المدرسة، قد أصبح يفقد مكانته تدريجيا، فقد حلت رؤية أكثر واقعية مؤداها أن التصورات التي يأتي بها التلاميذ إلى القسم ينبغي أن تكون محل تقدير واهتمام، وذلك إذا أردنا إحلال التصورات العلمية محلها كمال (عبد الحميد زيتون، 2000).

وقد يكمن السبب وراء انتشار التصورات البديلة لدى التلاميذ في أن معلمي العلوم، وعلى وجه الخصوص في المرحلة الأساسية، يركزون على الجوانب النظرية، ويهملون الجوانب التطبيقية، مع أن كثيرا من الدراسات والنظريات التربوية الحديثة تؤكد أن المتعلمين في هذه المرحلة يتعلمون بطريقة أفضل عندما تستخدم المحسوسات بدلا عن المجردات في تعليمهم، وقد ينتج عن ذلك قصور واضح في تعلم المفاهيم العلمية، وبالتالي تشكل التصورات الخاطئة لدى المتعلمين، ولكي يتم تصحيح التصورات الخاطئة لدى المتعلمين حول كثير من المفاهيم العلمية، ويتمكنوا من اكتسابها بصورة وظيفية، فإن

تعليم العلوم في المرحلة الأساسية يجب أن يتم باستخدام أساليب تدريس استقصائية تعتمد الأسلوب المحسوس كأساس للأنشطة التعليمية التعليمية.

إشكالية الدراسة

يعاني تدريس الكيمياء من نقص وصعوبات نجدها حتى في التعليم الجامعي، حيث بينت الدراسات في تعليمات العلوم الفيزيائية التي تمت على المستويين العالمي والوطني ضعف استيعاب المتعلمين للمفاهيم الأساسية في العلوم الفيزيائية، كما اتفقت هذه الدراسات على صعوبة استيعاب المفاهيم الكيميائية بطرق التدريس النظرية. (سعداني محمد الطيب، 1990)، (مينة مالكي، 1997)، من هنا جاءت إشكالية هذه الدراسة والتي نلخصها في السؤالين:

1- ما مدى فعالية العروض العملية في تصحيح التصورات البديلة لمفاهيم المادة وتحولاتها؟

2- ما مدى فعالية العروض العملية في تحصيل مفاهيم المادة و تحولاتها؟

أهمية الدراسة: تأتي أهمية هذه الدراسة من أهمية علم الكيمياء كأحد أهم وأوسع العلوم الطبيعية الزاخرة بالمفاهيم العلمية، وأن المفاهيم الكيميائية موضوع الدراسة ليست في معزل عن المفاهيم الكيميائية الأخرى، فالتركيز عليها سوف تترتب عليه نتائج إيجابية على مستوى المحتوى كله كما يمكن لهذه الدراسة أن:

- تفيد في تقديم إستراتيجية علاجية، قد تسهم في علاج المفاهيم الخطأ لدى تلاميذ (المرحلة المتوسطة)، كما أنها ترصد مجموعة من التصورات البديلة الشائعة بين التلاميذ في موضوع المادة وتحولاتها وهذا مما قد يستفيد منه مخططي مناهج العلوم.
- توفر اختبارا تشخيصيا لتحديد المفاهيم الخطأ، مما قد يفيد الباحثين وهذا بتطويرهما.
- تقدم نماذج لدروس، تتضمن تدريس المفاهيم وفقا لطريقة العروض العملية وهذا قد يفيد الأساتذة باستخدام هذه الطريقة.

أهداف الدراسة

نسعى من خلال هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

✓ تحديد التصورات الخاطئة لمفاهيم الكيمياء في مقررات التعليم المتوسط

✓ معرفة فعالية استراتيجيات مصممة ومقترحة اعتمدت على العروض العملية في

تصويب التصورات البديلة

✓ معرفة مدى فاعلية العروض العملية في تحصيل مفاهيم الكيمياء في التعليم

المتوسط

مصطلحات الدراسة

العروض العملية:

هي طريقة في التدريس تتضمن عرض وسائل تعليمية طبيعية أو اصطناعية أو تجارب علمية بهدف إيصال موارد تعليمية محددة إلى التلاميذ.

أنماط العروض العملية:

1. عرض وسائل طبيعية: تكون الوسائل المعروضة طبيعية مثل مادة حمض الخل كمثال عن الأحماض وكربونات الصوديوم كمثال عن الأسس و الشاي ككاشف ملون عن الأوساط

2. عرض وسائل صناعية: مثل النماذج الذرية

3. عرض تجارب علمية أو تجارب بالمحاكاة

مجالات استخدام العروض العملية:

- تستخدم العروض العملية كوضعية انطلاق لتقديم المادة العلمية وإثارة اهتمام المتعلمين

- تستخدم العروض العملية لتوضيح موقف تعليمي أثناء مرحلة تكوين المفاهيم الجديدة للدرس

- تستخدم في إثارة وضعية مشكل وحلها أثناء مرحلة تكوين المفاهيم الجديدة للدرس

- تستخدم العروض العملية في ربط المفاهيم الجديدة بالحياة العملية

- تستخدم العروض العملية في مرحلة التقويم كوضيعات إدماجية

مميزات طريقة العروض العملية:

• تركز على عمليات العلم الأساسية: الملاحظة، الوصف، التصنيف، التجريب، الاستقصاء

• تعكس طبيعة العلم وطرائقه وهذا التوجه من أبرز التوجهات الحديثة في تدريس العلوم

• تحقق أهداف تدريس العلوم من إكساب التلاميذ المعارف والمهارات والاتجاهات الصحيحة

• طريقة العروض العملية تتوافق والمقاربة بالكفاءات وبيداغوجيا المشاريع والتعلم بالاستكشاف وطريقة حل المشكلات

أسباب انتشار طريقة العروض العملية في التدريس:

يرجع استخدام هذه الطريقة بكثرة في تعليم التكنولوجيا والعلوم التطبيقية في المدارس وبخاصة في مرحلة التعليم المتوسط إلى أسباب عديدة من أبرزها ما يأتي:
أ. الظروف المادية والاقتصادية المحدودة في المدارس.

ب. مدى توافر المواد، والأدوات، والأجهزة.

ت. توفر في الجهد والوقت.

وسائل العروض العملية: تعتمد العروض العملية على المشاهدة كأساس للوصول إلى المعرفة، حيث يقوم المعلم بالعرض والعمل، ويشاهد الطلاب ما يعرضه المعلم من وسائل تعليمية متعددة كالأشياء والعينات والنماذج والصور والرسومات بالإضافة إلى العمل، وهذه الوسائل التي يستخدمها المعلم تعتمد على طبيعة العرض العملي الذي يقوم به المعلم، وفي دروس التكنولوجيا غالبا ما تستخدم النماذج كوسائل للعرض العملي، مع العلم أن النموذج هو تقليد مجسم للشيء ذاته، كامل التفاصيل أو مبسط مراحل العروض العملية: لكي تتم الفائدة من تدريس العلوم عن طريق العروض العملية فلا بد من التحضير للعرض العملي، وتقديمه، ثم مراجعة وتقييمه وذلك كما يلي:

1. التحضير للعرض العملي: إن العروض العملية تحتاج إلى التخطيط، والتنظيم إذا أريد بها النجاح، ولا بد من مراعاة الأمور الآتية عند التحضير للعروض وهي التخطيط والتحضير لمكان العرض ولا بد من تجريب العرض العملي قبل تقديمه وأيضا تحضير المتعلمين قبل البدء بالعرض العملي.

2. مرحلة تنفيذ العروض العملية: هناك إجراءات متعددة أثناء العرض العملي لضمان فعاليته وهي عدم تشتيت أذهان الطلبة بأمور ثانوية في أثناء العرض، والانتباه إلى طرح الأسئلة، وكذلك استخدام المواد والأجهزة، والسماح بالتفاعل بين المتعلمين.

3. مرحلة تقويم التعلم بالعروض العملية: يجب أن تقدم للطلبة نشاطات بعدية متنوعة بعد نهاية العرض العملي، حيث يتم تعزيز المتعلمين ومعلوماتهم والتحقق من مستوى تعلم التلاميذ باستخدام أساليب التقويم المناسبة وذلك بمراجعة القواعد، والتقويم الذاتي.

الشروط التي يجب أن تتوافر في العروض العملي:

الإعداد الجيد للعرض، تهيئة الجو الملائم، الزمن المناسب، ينبغي إجراء العروض التوضيحية مسبقا قبل عرضها أمام الطلاب، ينبغي أن تكون العروض العملية " مفاجئة" للطلاب فلم يسبق لهم رؤيتها

التصورات البديلة

يعرفها كل من هالوم وهستنز (Halloum, Hestenes) بأنها: المعرفة التلقائية المتكونة من الخبرات الشخصية المكتنفة، والتي لا تتوافق مع النظرة العلمية القائمة" (Halloun, I.A, 1985)، ويعرفها زيتمان وهيوسن (Zietsman, Hewson) بأنها الصعوبات التي يشترك فيها عدد كبير من المتعلمين، ولها صفة الاستمرارية ومقاومة التغيير. (Zietsman, A and Hewson, P, 1986)، بينما يعرفها القادري بأنها: تعبير غالبا ما يستخدم لوصف التفسير غير المقبول الذي يقدمه المتعلم أو المعلم، أو هو صياغة معتقدات غير مطابقة لوجهة النظر العلمية السليمة، والتي تشيع بنسب كبيرة، وتتميز بمقاومتها للتغيير". ويعرفها "حسن": بأنها تصورات لها معنى عند التلاميذ، يخالف المعنى العلمي الذي يقبله المتخصصون في المجال. (حسن، عبد المنعم أحمد، 1993)..

ويعرفها " سانجر وجرينبو": بأنها ما لدى الطالب من تصورات ومعارف في بنيته المعرفية، ولا تتفق مع المعرفة المقبولة، وتمكنه من شرح واستقصاء الظاهرة العلمية بطريقة مقبولة (Sanger, 1997) ونظرا لحدثة أدبيات التصورات البديلة وتسارعها في مجال التربية العلمية، فقد استخدمت عدة مصطلحات في دراسات مختلفة للتعبير عن بناء التلاميذ لمفاهيمهم وتصوراتهم الخطأ منها: الأطر البديلة، التصورات القبلية، التفكير التلقائي، التصورات البديلية، مفاهيم الأطفال، التصورات الخطأ، المعتقدات الساذجة، الاستدلال العفوي، علوم الأطفال.

وبصفة عامة التصورات البديلة هي الأفكار والتصورات الذهنية الموجودة لدى الفرد حول موضوع ما وتخالف التفسير العلمي الدقيق

مصادر التصورات البديلة:

تأثير المحيط، تأثير الأستاذ، تأثير الكتب المدرسية، تأثير اللغة خصائص التصورات البديلة:

التصورات البديلة متماسكة وتقاوم الاختفاء إذا ما استخدمت معها استراتيجيات التدريس التقليدية.

منهجية الدراسة

بناءً على طبيعة المشكلة المطلوب معالجتها، تم تحديد المنهج الوصفي كأداة تحليل المحتوى والمنهج التجريبي المبني على تصميم المجموعتين الضابطة والتجريبية المتكافئتين، حيث تدرس المجموعة التجريبية بالطريقة المقترحة والمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية.

عينة البحث: تكونت عينة الدراسة من اثنين وثلاثين (32) تلميذ وتلميذة تم اختيارهم من متوسطة أم حبيبة باب الزوار وقسمت إلى مجموعتين الأولى تجريبية: تدرس بطريقة العروض العملية والثانية ضابطة: تدرس بالطريقة التقليدية (المعتادة).

أدوات الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة قمنا بإعداد الأدوات التالية: أداة تحليل المحتوى ، اختبار تحصيل مفاهيم المادة وتحولاتها، دليل الأستاذ، دليل التلميذ
العروض العملية المقترحة خلال الدراسة
1- تجربة تبخر الماء عند درجة حرارة الغرفة



- 2- تجربة إنحفاظ الكتلة تتمثل في: تفاعل بيكربونات الصودا مع الخل
3. تجربة انحفاظ الكتلة في التحول الكيميائي: تتمثل في تفاعل الخميرة مع ماء دافئ



4. تجربة التحليل الكهربائي للماء باستخدام وسائل بديلة .



وجمعت هذه التجارب في لعبة العروض العملية



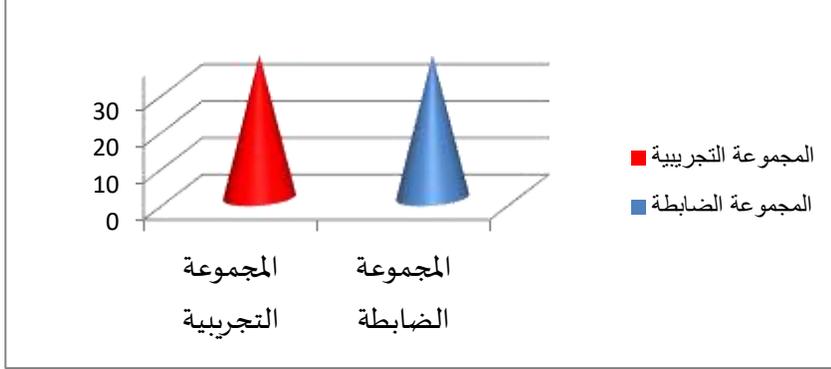
ضبط متغيرات الدراسة

قبل تطبيق الاستراتيجية المقترحة قمنا بضبط متغير التحصيل

جدول (1) التحصيل والتصورات البديلة قبل تطبيق التجربة					
المجموعة	العدد	معدل التحصيل	الانحراف المعياري	عدد التصورات البديلة	
الضابطة	16	38.62	44.6	12	
التجريبية	16	38.73	6.19	12	

يتضح من الجدول تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في متغير التحصيل، وفي عدد التصورات البديلة وهذا قبل تطبيق طريقة التدريس المقترحة المبنية على العروض العملية.

مخطط بياني (1) لمتغير التحصيل قبل تطبيق التجربة



نتائج الدراسة

للإجابة عن أسئلة الدراسة والمتمثلة في:

✓ ما مدى فعالية العروض العملية في تصحيح التصورات البديلة لمفاهيم المادة وتحولاتها؟

✓ ما مدى فعالية العروض العملية في تحصيل مفاهيم المادة وتحولاتها؟
 قام الباحثان برصد التصورات البديلة، من خلال تحليل إجابات التلاميذ على البدائل المتاحة في اختبار تشخيص التصورات البديلة والتي تم تكرارها لدى خمسون بالمائة فأكثر من إجمالي العينة، وذلك للتأكد من أن التصور البديل ممتلك لدى التلاميذ بصورة حقيقية، وكذلك حساب المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري لكل مجموعة،

جدول (2) T-Test للمجموعة الضابطة والتجريبية بعد تطبيق العروض العملية

T-Test					
المجموعة	العدد	معدل التحصيل	الانحراف المعياري	القيمة التائية (T)	Sig
التجريبية	16	64.75	4.63	6.203	0.0001

الضابطة	16	40.37	4.06	دال احصائيا
---------	----	-------	------	-------------

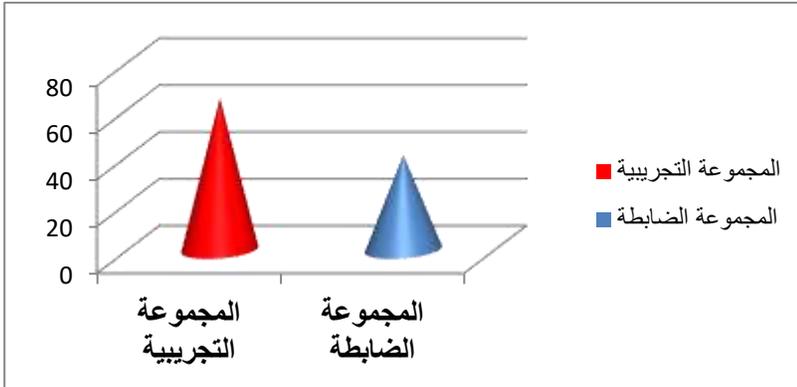
يتضح من الجدول أن قيمة "ت" تساوي (T.Test=6.203)، بدلالة إحصائية قدرها (Sig=0.0001)، وهي أقل من (0.05)، وهذا يدل على أنه يوجد فارق دال إحصائيا بين المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية. ويعزو الباحثان تفوق المجموعة التجريبية لاستخدام طريقة التدريس المقترحة، وهي طريقة العروض العملية

جدول (3) عدد التصورات البديلة بعد تطبيق طريقة العروض العملية

المجموعة الضابطة	المجموعة التجريبية
08	3

نلاحظ انخفاض عدد التصورات البديلة للمجموعة التجريبية من 12 تصورا بديلا إلى 3 تصورات بديلا بينما تغير عدد التصورات البديلة للمجموعة الضابطة من 12 تصورا بديلا إلى 08 تصورات بديلة وهذا مما يدل على فاعلية الاستراتيجية المقترحة والمبينة على العروض العملية

مخطط بياني (2) لمتغير التحصيل بعد تطبيق التجربة



يتضح من الجدول والمخطط البياني تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في متغير التحصيل وفي عدد التصورات البديلة، وهذا بعد تطبيق طريقة التدريس المقترحة.

ويعزو الباحثان تفوق المجموعة التجريبية لاستخدام طريقة التدريس المقترحة، وهي التدريس باستخدام العروض العملية.

ونجمل نجمل نتائج الدراسة فيما يلي:

- ✓ فعالية الطريقة المقترحة في تصحيح الفهم الخاطيء لمفاهيم المادة وتحولاتها
- ✓ فعالية العروض العملية في زيادة تحصيل مفاهيم المادة وتحولاتها

توصيات ومقترحات الدراسة:

بناءً على النتائج المتحصل عليها تم وضع عدد من التوصيات هي:

- ✓ اعتماد طريقة العروض العملية في تدريس مادة العلوم الفيزيائية
- ✓ زيادة اهتمام معلمي مادة الكيمياء بالجانب العملي في التدريس وإتاحة الفرصة للتلاميذ لتطبيق ما يتعلمونه

المراجع

- [1] وزارة التربية الوطنية.(2008). منهاج مادة العلوم الفيزيائية للسنة الثالثة من التعليم الثانوي
- [2] حسن، عبد المنعم أحمد.(1993). تصويب التصورات الخاطئة لدى طالبات المرحلتين الثانوية و الجامعة عن القوة و القانون الثالث لنيوتن.مجلة التربية.جامعة الأزهر.عدد32.ص81-164.
- [3] كمال عبد الحميد زيتون.(2000). تدريس العلوم من منظور البنائية، المكتب العلمي للكمبيوتر و النشر و التوزيع، ط1.
- [4] مينة مالكي.(1997). التمكين من المفاهيم الكيميائية وتقويم التمكين منها من خلال تمارين كتاب مدرسي(مستوى السنة أولى). رسالة ماجستير غير منشورة. المدرسة العليا للأساتذة القبة:الجزائر.
- [5] محمد الطيب سعداني.(1990). مكانة الكيمياء في المنظومة التربوية الجزائرية، جوانب إشكاليها البارزة، وطرائق إصلاحها الراجعة رسالة لنيل دكتوراه دولة غير منشورة.مقدمة لمعهد علم النفس وعلوم التربية.جامعة الجزائر.
- [6] Halloun, I.A and Hestnenes, D.(1985). The initial knowledge state of college Physics students. American Journal of physics.
- [7] Sanger ,M and Greenbowe, T.(1997). Common Student misconception in electrochemistry:Galvanic, electrolytic and concentration cells. Journal of research in science teaching,34(4).377-398.
- [8] Zietsman, A and Hewson, P.(1986).effect of instruction using microcomputer simulations and concetual change strategies on science teaching.23(1),27-29.

الملاحق

نماذج عن الأنشطة المتضمنة في دليل الاستاذ ودليل التلميذ

التجربة الأولى: تبخير الماء عند درجة حرارة الغرفة

الأدوات المستعملة: حقنة و ماء

الأسئلة المطروحة :

عند أي درجة يتبخّر الماء النقي في الشروط الاعتيادية ؟

هل بإمكاننا تبخير الماء عند درجة حرارة الغرفة ؟

خطوات العمل :

خذ حقنة و اسحب الماء فيها إلى غاية 1.5 مل ، تأكد من انعدام فقاعات غازية داخلها، سد بإحكام بسبابتك على رأس الحقنة ، ثم اسحب الحقنة لتقليل الضغط داخلها .

الملاحظة: نلاحظ تكون فقاعات غازية على جدران الحقنة و تزيد كلما قلنا الضغط أكثر.

الاستنتاج: بإمكاننا تبخير الماء عند درجات حرارة متنوعة مختلفة بالتأثير على عاملي الحرارة والضغط

التجربة الثانية: تأثير الخل على بيكاربونات الصوديوم

الأدوات المستعملة: ميزان الكتروني، قارورة، بالون مطاطية، بيكاربونات الصوديوم، خل

طريقة العمل: ضع كمية من الخل في القارورة، ضع كمية من بيكاربونات الصوديوم في البالون المطاطي، سد القارورة بواسطة البالون المطاطية دون افراغ بيكاربونات الصوديوم داخلها، ضع الكل فوق الميزان وسجل الكتلة. قم بافراغ محتوى البالون داخل القارورة ثم سجل الكتلة من جديد.

الأسئلة:

- ماذا تلاحظ بعد افراغ محتوى البالون في القارورة؟

- ماهي قيمة الكتلة قبل وبعد التحول؟

- ماذا تلاحظ فيما يخص الكتلتين قبل وبعد التحول؟

الملاحظة:

بعد افراغ محتوى البالون في القارورة نلاحظ:

* حدوث فوران نتيجة تفاعل بيكاربونات الصوديوم مع الخل.

* انطلاق فقاعات غازية مما يؤدي الى انتفاخ البالون المطاطية.

* الكتلة قبل التحول تساوي الكتلة بعد التحول

الاستنتاج:

يدل حدوث الفوران وانطلاق فقاعات غازية على أن التفاعل هو تحول كيميائي .

يدل تساوي الكتلتين قبل وبعد التحول على أن الكتلة تبقى محفوظة خلال التحول الكيميائي

التجربة الثالثة: تفاعل خميرة الخبز مع الماء الدافئ والسكر

الأدوات المستعملة: ميزان الكتروني، قارورة، ماء دافئ، خميرة الخبز، سكر.
طريقة العمل: ضع كمية من السكر مع كمية من خميرة الخبز في القارورة واخلطها، اسكب الماء الدافئ داخل القارورة وسدها بالسدادة، ضع القارورة فوق الميزان وسجل الكتلة.
الأسئلة:

ماذا تلاحظ بعد مدة من الزمن؟

ماهي قيمة الكتلة قبل وبعد التحول؟

ماذا تستنتج؟

الملاحظة: بعد 10 دقائق نلاحظ:

تشكل رغوة كثيفة نتيجة تحول الخميرة.

زيادة حجم الخميرة.

الكتلة قبل التحول مساوية للكتلة بعد التحول

الاستنتاج: يدل تشكل الرغوة وزيادة حجم الخميرة على أن التحول هو تحول كيميائي.

جزء من الاختبار التحصيلي المعتمد في الدراسة:

يتبخر الماء عند درجة حرارة 25°: نعم لا لا أدري

عند إجراء التحليل الكهربائي للماء الغازان المنطلقان هما:و.....

التحليل الكهربائي للماء هو: تحول فيزيائي تحول كيميائي لا أدري

هل للهواء كتلة: نعم لا لا أدري

أثناء التحول الكيميائي، تبقى جزيئات المتفاعلات محفوظة: نعم لا لا أدري

فعل حمض كلور الماء (HCl) على الطباشير (CaCO3) هو تحول: فيزيائي كيميائي

تحول بربونات الصوديوم مع الخل هو تحول: فيزيائي كيميائي

تحول خميرة الخبز مع الماء الدافئ و السكر هو تحول: فيزيائي كيميائي