تفاعل معايَرة-ماذا يعايِر؟

أدخلوا الى التطبيق PhET:

القسم أ: قوموا بتشغيل الفعالية عن طريق الضغط على SANDWITCHES وأظهروا النسب المختلفة التي يتم الحصول بها على ساندويشات مع فائض.

القسم ب: أضغطوا على MOLECULES وقوموا بإعطاء امثلة لنسب مختلفة بين الذرات.

القسم ج: أضغطوا على GAME

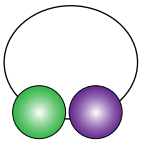
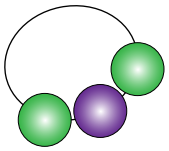
© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

تفاعل معايَرة-ماذا يعايِر؟

مصنع لإنتاج الاقراط (الحَلَق)

مناقشة تقارير مصنع خيالي في انتاج الاقراط (الحلق)، حسب ما هو مفصل لاحقا

في مصنع لإنتاج الاقراط (الحلق) ينتجون نوعين من الاقراط (الحلق):

حَلَق من نوع "عدي"	حَلَق من نوع "مِيار"
	

يمكن تمثيل النسبة بين الخرز للأقراط (حلق) "كصياغة تفاعل".

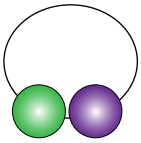
صيغة "تفاعل 1"-انتاج اقراط(حلق) من نوع "عدي" (نوعا الخرز هما مادتان متفاعلتان مختلفتان والاقراط هي الناتج)

خرزة واحدة خضراء + خرزة واحدة بنفسجية = قرط (حَلَق) واحد من نوع "عدي"

في نهاية كل يوم يكتب العمال تقريرا حول الإنتاج في المصنع. في التقرير يمكن ملاحظة عدد خرزات كل نوع، عدد الخرزات التي استعملت، عدد الخرزات المتبقية وعدد الاقراط المنتجة من نوع **"عدي"**.

فيما يلي بعض التقارير:

يوم الأحد – تقرير أنتاج أقراط (حَلَق) من نوع "عدي"

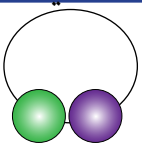
	عدد الخرزات البنفسجية التي أخذت	عدد الخرزات الخضراء التي أخذت	عدد الأقراط (حلق) المنتجة من نوع "عدي"
			
النسبة بين الاغراض	1	1	1
أدخلت	300	400	
استعملت	300	300	
بقيت	0	100	
أقراط(حلَق) انتجت			300

- اقرأوا المعطيات في الجدول واشرحوا لماذا لم يتبق خرز.

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

- ما هي النسبة بين الخرز في الاقراط(حَلَق) المنتجة من نوع "عدي"؟ _____
- كم عدد أقراط "عدي" التي يمكن ان نحصل عليها من 500 خرزة خضراء و500 خرزة بنفسجية. _____
- ما هي النسبة بين عدد الخرزات التي أخذت حسب التقرير؟ _____

يوم الاثنين – تقرير أنتاج أقراط (حَلَق) من نوع "عدي"

	عدد الخرزات البنفسجية التي أخذت	عدد الخرزات الخضراء التي أخذت	عدد الأقراط (حلق) المنتجة من نوع "عدي"
			
النسبة بين الاغراض	1	1	1
أدخلت	300	300	
استعملت	300	300	
بقيت	0	0	
أقراط(حلَق) انتجت			300

- اقرأوا المعطيات في الجدول واشرحوا لماذا لم يتبق خرز بنفسجي

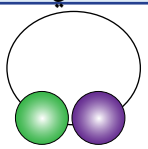
_____

- ما هي النسبة بين الخرز في الاقراط(حَلَق) المنتجة من نوع "عدي"؟ _____
- كم عدد أقراط "عدي" التي يمكن ان نحصل عليها من 500 خرزة خضراء و800 خرزة بنفسجية. _____

هل النسبة بين الخرزات التي أخذت مساو للنسبة التي يجب ان تكون في قرط (حَلَق) من نوع "عدي"؟ عللوا.

_____

يوم الثلاثاء – تقرير أنتاج أقراط (حَلَق) من نوع "عدي"

	عدد الخرزات البنفسجية التي أخذت	عدد الخرزات الخضراء التي أخذت	عدد الأقراط (حلق) المنتجة من نوع "عدي"
			
النسبة بين الاغراض	1	1	1
أدخلت	800	500	
استعملت	500	500	
بقيت	300	0	
أقراط(حلَق) انتجت			500

- اقرأوا المعطيات في الجدول واشرحوا لماذا لم يتم الحصول على 800 قرط (حَلَق) من نوع "عدي".

_____

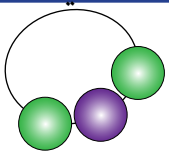
© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

- أجيبوا: كم عدد الاقراط من نوع "عدي" التي يمكن ان نحصل عليها من 200خرزة خضراء و50 خرزة بنفسجية.

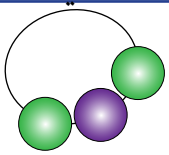
- اختاروا الكلمة الملائمة لإكمال الجملة التالية:

يمكننا الملاحظة من خلال تقارير الإنتاج انه على الرغم من ان النسبة بين أنواع الخرزات لإنتاج قرط(حَلَق) من نوع معين هو **مختلف/ثابت/غير معروف**، يمكن استعمال عدد **مختلف/ثابت / غير معروف** من الخرز من كل نوع .

"تقرير أنتاج أقراط (حَلَق) من نوع "مير"

عدد الأقراط (حلق) المنتجة من نوع "عدي"	عدد الخرزات الخضراء التي أخذت	عدد الخرزات البنفسجية التي أخذت	
			
1	2	1	النسبة بين الاغراض
	400	200	أدخلت
	400	200	استعملت
	0	0	بقيت
200			أقراط(حلَق) انتجت

- سجلوا صيغة "تفاعل2" لإنتاج قرط (حَلَق) من نوع "مير".

عدد الأقراط (حلق) المنتجة من نوع "عدي"	عدد الخرزات الخضراء التي أخذت	عدد الخرزات البنفسجية التي أخذت	
			
1	2	1	النسبة بين الاغراض
	500	500	أدخلت
	500	250	استعملت
	0	250	بقيت
250			أقراط(حلَق) انتجت

- كم عدد الخرزات البنفسجية التي يجب أخذها لإنتاج 500 قرط (حَلَق) من نوع «مير"؟ _____
- كم عدد الاقراط (حَلَق) من نوع «مير" التي نحصل عليها من 1000 خرزة خضراء ومن 100 خرزة بنفسجية؟

- كم خرزة خضراء وكم خرزة بنفسجية نحتاج لإنتاج 300 قرط (حَلَق) «مير"؟

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

أسئلة للتلخيص

1. ارسموا نوعا جديدا من الاقراط(حَلَق) تكون فيه النسبة بين الخرزات الخضراء والبنفسجية هي نسبة 2:3. _____
2. سجلوا بالكلمات "صيغة تفاعل" ملائم لتحضير القرط الجديد. _____
3. حضروا جدولا كما هو في الأعلى. ثم أكملوه حسب المعطيات التالية:
   تم أخذ 300 خرزة خضراء و-300 خرزة بنفسجية. كم قرطا (حَلَق) من النوع الجديد يمكن انتاجه؟ _____
   هل بقي خرز فائض؟ _____
   كم خرزة من كل نوع تتطلب من اجل انتاج 100 قرط(حلق) من النوع الجديد؟_____

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

تفاعل معايَرة-ماذا يعايِر؟

כלי התחיות לפעילות בפאזה 3

الادوات: خرز ودبابيس لتحضير اقراط (حلق).

قرط (حلق) نوع "جلال"

قرط (حلق) نوع "ريبال"

تعليمات

أ. اختاروا مسبقا نموذجا معطى لقرط (حلق).

ب. سجلوا صيغة الحصول على القرط (الحلق)الذي اخترتموه.

ج. جهزوا العدد الأقصى من الاقراط (الحلق)من الخرز الذي حصلتم عليه.

د. كم قرطا (حلَق)جهزتم؟ _____

ه. هل بقي فائض من الخرز؟ عللوا.

_____

_____

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

تفاعل معايَرة-ماذا يعايِر؟

تدريب بواسطة لاصقات

مواد وادوات لكل طالب:

1 حافظة ورق(نايلون)

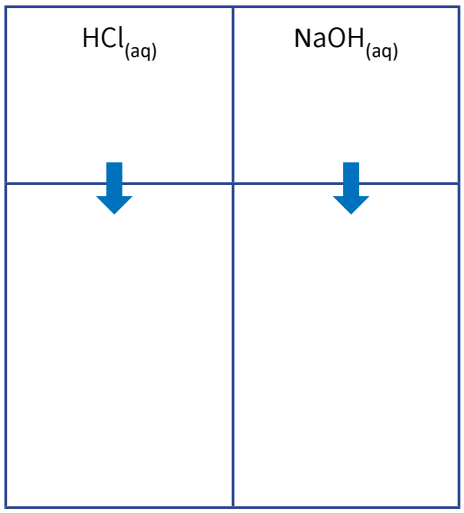
ورقة A4 كما هو مبين في الصورة التوضيحية ادناه

* لاصقات ملونة تشير الى جزيئات مختلفة (خمسة ألوان).

الجزيء	أيون هيدرونيوم	أيون هيدروكسيد	أيون كلور	أيون صوديوم	جزيء ماء
رمز الجزيء	H_3O^+	OH^-	Cl^-	Na^+	H_2O
لون اللاصقة	احمر	ازرق	اخضر	اصفر	رمادي

- في هذه الفعالية لا نأخذ بالاعتبار الحجم الحقيقي للجزيئات، لذا ليس مهما حجم اللاصقات.

القسم أ



أ. ألصقوا لاصقات ماء على ورقة A4 التي حصلتم عليها من المعلم.

ب. أدخلوا الورقة مع اللاصقات الى داخل حافظة الورق.

ج. ألصقوا على القسم العلوي لحافظة الورق (حيث كتب $HCl_{(aq)}$), 3 لاصقات تمثل أيونات هيدرونيوم و3 لاصقات تمثل أيونات كلور , بشكل مبعثر. (هذا نموذج لمحلول حامض ملحي.)

د. ألصقوا على القسم العلوي لحافظة الورق (حيث كتب $NaOH_{(aq)}$) 3 لاصقات تمثل أيونات صوديوم و3 لاصقات تمثل أيونات هيدروكسيد , بشكل مبعثر. (هذا نموذج لمحلول هيدروكسيد الصوديوم.)

هذا الوضع يصف بشكل لحظي المحاليل التي أخذت قبل التفاعل بينها.

الان نصف بمساعدة اللاصقات ماذا يحدث عند التقاء الجزيئات.

ه. أزيلوا لاصقة تمثيل لأيون هيدرونيوم ولاصقة تمثيل لأيون هيدروكسيد، وألصقوا بدلا عنهما، على الجزء السفلي لحافظة الورق لاصقتين تمثلين جزيئين من الماء.

و. أعيدوا الفعالية (من بند ه) قدر المستطاع من المرات.

ز. أنزلوا كل اللاصقات المتبقية للجزء السفلي لحافظة الورق.

ح. انظروا معا للجزء السفلي لحافظة الورق وسجلوا ما هو لون اللاصقات الموجودة فيها.

على الورقة توجد لاصقات ذات لون: _____

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

ط. أي جزيئات تمثل اللاصقات المتبقية في الكأس بعد الخلط؟

الجزيئات في الكأس هي: _____

ي. المحلول الناتج هو (قاعدي، حامضي أو متعادل): _____

ك. حددوا ما هو مجال ال pH للمحلول (أكبر من 7، أصغر من 7 أو مساو ل 7). _____

القسم ب

كرروا كل بنود الفعالية الظاهرة في **القسم أ**، مع حافظة ورق(نايلون) جديدة لتقوموا بخلط عدد مختلف من اللاصقات بها.

مثال:

- ألصقوا على القسم العلوي لحافظة الورق (حيث كتب $HCl_{(aq)}$) 5 لاصقات تمثل أيونات هيدرونيوم و5 لاصقات تمثل أيونات كلور، بشكل مبعثر. (هذا نموذج لمحلول حامض ملحي.)
- ألصقوا على القسم العلوي لحافظة الورق (حيث كتب $NaOH_{(aq)}$) 3 لاصقات تمثل أيونات صوديوم و3 لاصقات تمثل أيونات هيدروكسيد، بشكل مبعثر. (هذا نموذج لمحلول هيدروكسيد الصوديوم.)

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

تفاعل معايَرة-ماذا يعايِر؟

مواد وأدوات:

100 مل محلول الحامض الملحي $HCl_{(aq)}$ بتركيز 0,1M
100 مل محلول هيدروكسيد الصوديوم $NaOH_{(aq)}$ بتركيز 0,1M
كاس كيميائية (200 مل)
مخباران مدرجان (50 مل)
ورق pH (او مجس pH)
عصا زجاجي للخلط
ملاعق
صينية

سير التجربة:

القسم أ:

ادخلوا 50 مل من محلول الحامض الملحي $HCl_{(aq)}$ بتركيز 0,1M لكاس كيميائية ذات حجم 200 مل.

- سجلوا أي الجزيئات توجد في الكاس. _____
- قيسوا قيمة ال-pH للمحلول. _____
- أضيفوا لمحلول الحامض الملحي 48 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم $NaOH_{(aq)}$ بتركيز 0.1M.
- أي الجزيئات تضاف للمحلول الحامضي؟ _____
- حددوا أي الجزيئات موجودة في الكاس بعد الإضافة. _____
- هل هناك فائض من أحد المواد المتفاعلة؟ _____ إذا كانت الإجابة نعم. ما هي المادة؟ _____
- هل تتغير، وكيف تتغير قيمة ال-pH في المحلول بعد الإضافة؟ _____
- قيسوا قيمة ال-pH للمحلول بواسطة ورق (او مجس) pH.
- نتيجة القياس هي : _____

القسم ب:

- اضيفوا 10 مل من محلول قاعدي للمحلول النهائي من القسم أ .
- أي الجزيئات أضيفت للمحلول ؟ _____
- أي الجزيئات توجد في الكاس بعد الإضافة ؟ _____
- هل هناك فائض من أحد المواد المتفاعلة؟ _____ إذا كانت الإجابة نعم. ما هي المادة؟ _____
- هل تتغير، وكيف تتغير قيمة ال pH في المحلول بعد الإضافة؟ _____
- قيسوا قيمة ال pH للمحلول بواسطة ورق (او مجس) pH.
- نتيجة القياس هي : _____

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

تلخيص التجربة – اختاروا الكلمات الملائمة لإكمال الجمل التالية:

في هذه التجربة حدث تفاعل ترسيب / تأكسد واختزال / معايرة.

في نهاية القسم أ من التجربة تم الحصول على محلول حامضي/متعادل/قاعدي

في نهاية القسم ب من التجربة تم الحصول على محلول حامضي/متعادل/قاعدي

قيمة ال pH للمحلول الاولي ارتفع/انخفض/ لم يتغير اثناء مراحل التجارب.

المحلول في نهاية القسم ب موصل للكهرباء / غير موصل للكهرباء.

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

تفاعل معايَرة-ماذا يعايِر؟

فعالية مع لاصقات

نفذوا التدريب مع اللاصقات أو شاهدوا الفعالية عند طلاب اخرين قاموا بتنفيذها.

عليكم تخطيط فعالية لطلاب اخرين في الصف، على غرار ما قام به زملاؤكم في الصف في فعالية اللاصقات من خلال إعطاء معطيات مختلفة من المتفاعلات وفحص العمل الذي قام به الطلاب.
مثال: جهزوا محلولا نهائيا فيه فائض من ايونات هيدرونيوم.

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

تفاعل معايَرة-ماذا يعايِر؟

الاجابة عن سؤال بطريقة تجريبية

السؤال: كيف يمكن تكبير قيمة ال-pH للمحلول $HCl_{(aq)}$ بوحدتين؟

مواد وأدوات:

100 مل حامض ملحي $HCl_{(aq)}$ بتركيز 0,1M

100 مل هيدروكسيد الصوديوم $NaOH_{(aq)}$ بتركيز 0,1M

كأس كيميائية (200 مل)

مخباران مدرجان (50 مل)

ورق pH (أو مجس pH)

ماء مقطر

تعليمات:

أ. امامكم محلول حامضي ل $HCl_{(aq)}$.

ب. قيسوا قيمة ال pH للمحلول بواسطة مجس pH او ورق pH

ج. خططوا لتجربة يمكن من خلالها تكبير قيمة ال pH للمحلول بوحدتين. (يمكن عمل ذلك بطريقتين مختلفتين).

د. نفذوا التجربة التي خططتم لها بإحدى الطريقتين وحضروا المحلول الملائم. افحصوا ال pH للمحلول النهائي.

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

تفاعل معايَرة-ماذا يعايِر؟

تنفيذ إضافة مادة بالتنقيط التدريجي (טיטרציה) بمساعدة مجس pH.

أدوات:

كأسان كيميائيتان (250 مل)
مخبار مدرج (100 مل)
قمع
خلاط مغناطيسي
بيوريتا (**ביורטה**) وعامود مثبت مناسب
عصا زجاجية
مجس pH الكتروني

مواد:

محلول NaOH 1M
محلول HCl 1M
ورقة ملفوف احمر

مرحلة التحضير:

قوموا بتجهيز محلول ماء الملفوف الأحمر عن طريق إضافة ورقة ملفوف احمر ل 90 مل ماء مقطرة حارة . أخلطوا المحلول قليلا بعصا زجاجية حتى يتم الحصول على محلول ملون. قوموا بإخراج بقايا أوراق الملفوف.
أضيفوا 10 مل من محلول NaOH 1M.

تعليمات:

أملأوا البيوريتا (ביורטה) بمحلول HCl 1M ثم ثبتوها بالعامود المناسب.

ه. ضعوا كاس ماء الملفوف ومحلول ال NaOH على خلاط مغناطيسي.

و. وجهوا فتحة البيوريتا (ביורטה) فوق فتحة الكاس وأغمسوا بها مجس ال pH.

ز. شغلوا البرنامج (תוכנה) مع الحفاظ على تنقيط بطيء من البيوريتا

ح. تتبعوا لون المحلول وسجلوا التغيير في الألوان المختلفة بالتوافق مع تغير ال pH.

ط. استمروا في العملية حتى الحصول على قيم pH حامضية. اطبعوا الرسم البياني الناتج.

* التعليمات حول التنقيط البطيء المحوسب مأخوذة من كتاب: هرشكوبيتس,أ., كيرمان، ص.، سسون، ع.، ودوري، ي.(2004): **مختبرات بحث محوسبة ومحاكاة جزيئية بالكيمياء**. التخنيون، صفحة 43.

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע