حسابات كيميائية – كم من الوقود احترق؟

דף הנחיות לפעילות בסדנה 1

تمارين مراجعة لتحويل مقاييس حسابية– مول / حجم / كتلة .

تمارين – ايلانة زوهر ، من المركز القطري لمعلمي الكيمياء

1. حولوا الى غرامات (كل المواد هي غازية في شروط يكون فيها حجم 1 مول غاز هو 22,4 ليتر):
   أ. 44.8 ليتر نيتروجين $N_{2(g)}$
   ب. 6.72 ليتر اكسجين $O_{2(g)}$
   ج. 1.5 ليتر ميثان $CH_{4(g)}$

2. حولوا الى مولات (كل المواد هي غازية في شروط يكون فيها حجم 1 مول غاز هو 22,4 ليتر):
   أ. 44.8 ليتر هيدروجين $H_{2(g)}$
   ب. 11.2 ليتر اوكسجين $O_{2(g)}$
   ج. 200 مل ثاني أكسيد الكربون $CO_{2(g)}$

3. حولوا الى مولات في شروط الغرفة (في شروط الغرفة، حجم 1 مول غاز هو 25 ليتر):
   أ. 11.2 ليتر اكسجين $O_{2(g)}$
   ب. 89.6 ليتر هيدروجين $H_{2(g)}$
   ج. 1 ملل نيون $Ne_{(g)}$

4. حولوا الى احجام في الشروط المعيارية (في الشروط المعيارية حجم 1 مول غاز هو 22,4 ليتر):
   أ. 32 غرام اكسجين $O_{2(g)}$
   ب. 1 غرام ثاني أكسيد الكربون $CO_{2(g)}$

5. أحسبوا ما يلي:
   أ. حجم 180 غرام ثاني أكسيد الكبريت $SO_{2(g)}$ في الشروط المعيارية **(حجم 1 مول غاز هو 22,4 ليتر)**
   ب. عدد مولات ثاني أكسيد الكربون $CO_{2(g)}$ في 55.5 ليتر غاز في شروط الغرفة **(حجم 1 مول غاز هو 25 ليتر)**
   ج. كتلة 100 ليتر اكسجين $O_{2(g)}$ جزيئي في الشروط المعيارية **(حجم 1 مول غاز هو 22,4 ليتر)**
   د. كتلة الغاز المولارية, إذا ما عرفنا ان كتلة 5 ليتر منه في الشروط المعيارية **(حجم 1 مول غاز هو 22,4 ليتر)** هي 18,2 غرام

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

حسابات كيميائية – كم من الوقود احترق؟

تمارين حسابات كيميائية حول موضوع الغاز

ادخلوا منظومة "היבטים כמותיים בכימיה" في المركز القطري لمعلمي الكيمياء واجيبوا عن الأسئلة.

חישובים סטויכיומטריים בתגובות כימיות ← תגובות יסוד עם יסוד ← חישובים פשוטים

חישובים סטויכיומטריים בתגובות כימיות ← שריפת תרכובות פחמן ← חישובים פשוטים

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

حسابات كيميائية – كم من الوقود احترق؟

ورقة عمل للتمرن في موضوع الحالة الغازية

امامكم أسئلة تدور حول الحالة الغازية والحساب الكمي للموضوع. لكل سؤال إجابة واحدة صحيحة.
خلال التمارين تظهر اقوال تلخص طريقة الحساب. عليكم اكمالها بصورة صحيحة (يجب اختيار الإمكانية الصحيحة لإكمال الجملة).
بعد الانتهاء من ورقة العمل استعينوا بالمعلم لفحص إجاباتكم.

عملا ممتعا وبالنجاح!

سؤال 1

يمكن انتاج الحديد $Fe_{(s)}$ من الاكسيد $Fe_2O_{3(s)}$ حسب التفاعل التالي:

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \rightarrow 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

خلال التفاعل نتج 50 ليتر ثاني أكسيد الكربون, $CO_{2(g)}$, خلال انتاج الحديد $Fe_{(s)}$.

كل المواد موجودة في نفس شروط الضغط ودرجة الحرارة.

في شروط التفاعل, حجم 1 مول غاز هو 40 ليتر

أ. ما هي كتلة الحديد $Fe_{(s)}$, الناتج؟

1. 46.67 غرام
2. 33.33 غرام
3. 82.5 غرام
4. 85.12 غرام

للحصول على كتلة الحديد يجب حساب نسب المولات حسب الكتل المولارية.

في الحالة الصلبة _____ (يمكن القول/ لا يمكن القول) بان نسبة الاحجام مساويةٍ لنسبة المولات!

ب. ما هو حجم ثاني أكسيد الكربون $CO_{(g)}$, الذي تفاعل؟

1. 150 ليتر
2. 1.25 ليتر
3. 120 ليتر
4. 50 ليتر

لحساب حجم ثاني أكسيد الكربون يمكن الاعتماد على ان نسبة _____ (الاحجام / الكتل) مساوية لنسبة المولات عندما نشير لحجم ثاني أكسيد الكربون المعطى.

ערכה מותאמת אישית למשימה הדיאגנוסטית **"סטויכיומטריה - כמה דלק נשרף?"**
© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

سؤال 2

يصف التفاعل التالي صيغة غير متوازنة لتحلل مادة التفجير نيتروجلسيرين, $C_3H_5N_3O_{9(l)}$.

$$C_3H_5N_3O_{9(l)} \rightarrow N_{2(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)} + O_{2(g)}$$

في تفجير النيتروجلسيرين، $C_3H_5N_3O_{9(l)}$, تم الحصول على ١٢٥ ليتر بخار ماء, $H_2O_{(g)}$. في شروط التجربة حجم ١ مول غاز هو **50 ليتر**.

أ. ما هي كتلة النيتروجلسيرين المستعمل في التفجير؟

1. 567.5 غرام
2. 227 غرام
3. 125 غرام
4. 312.5 غرام

ب. ما هو حجم الغاز الكلي الناتج عن التفجير؟

1. 500 ليتر
2. 725 مول
3. 906.25 ليتر
4. 362.5 ليتر

فرضية افوجادرو وافتراض ان نسب الاحجام مساوية لنسب المولات صحيحة ل _____
(جميع المتفاعلات والنواتج/ نواتج التفاعل الغازية فقط).

النيتروجلسيرين هو سائل لذا يجب حساب مولاته حسب نسبة _____ **(المولات / الاحجام/ الكتل)** في التفاعل.

سؤال 3

حجر الكلس, $CaCO_{3(s)}$, يتفاعل في بيئة حامضية حسب التفاعل:

$$CaCO_{3(S)} + 2H_3O^+_{(aq)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$$

اجروا التفاعل في المختبر، في درجة حرارة الغرفة حيث ان حجم 1 مول غاز هو 25 ليتر. خلال التفاعل انطلق 2,5 ليتر ثاني أكسيد الكربون.
ما هي كتلة حجر الكلس التي استعملت؟

1. 25 غرام
2. 10 غرام
3. 2.5 غرام
4. 0.1 غرام

الناتج ثاني أكسيد الكربون هو المادة الغازية الوحيدة في التفاعل ، لذا يجب الاعتماد على نسب _____

(المولات/ الاحجام / الكتل) في التفاعل، وليس على نسب _____ **(المولات/ الاحجام/ الكتل)**

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

سؤال **4**

معطى عملية حرق كامل لمادة الايثانول السائل, $C_2H_5OH_{(\ell)}$:

$$C_2H_5OH_{(\ell)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$$

خلال تجربة التي تمت في درجة حرارة الغرفة، تم استعمال 750 ملل اكسجين، $O_{2(g)}$.

كل المواد موجودة في نفس شروط الضغط ودرجة الحرارة. في شروط الغرفة، حجم 1 مول غاز هو 25 ليتر.

أ. كم غرام ايثانول, $C_2H_5OH_{(\ell)}$, تفاعل في التجربة ؟

1. 0.75 غرام
2. 1.38 غرام
3. 0.46 غرام
4. 0.32 غرام

ب. ما هو حجم ثاني أكسيد الكربون, $CO_{2(g)}$, الناتج؟

1. 0.75 ليتر
2. 0.03 ليتر
3. 0.25 ليتر
4. 0.5 ليتر

ج. ما هو حجم بخار الماء, $H_2O_{(g)}$, الناتج؟

1. 0.75 ليتر
2. 0.03 ليتر
3. 0.25 ليتر
4. 0.5 ليتر

تلخيص عام: فرضية افوجادرو والافتراض بان نسب الاحجام مساوية لنسب المولات صحيحة للمواد _____

(الصلبة/ السائلة / الغازية) الموجودة في نفس شروط الضغط ودرجة الحرارة.

عندما يدور الحديث عن مواد _____ **(صلبة / سائلة / محاليل / غازية)** يجب الاعتماد فقط على نسب **(مولات/احجام/كتل)** التي حددت في حسابات حسب الكتلة المولارية.

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

حسابات كيميائية – كم من الوقود احترق؟

ورقة عمل للتمرن في موضوع الحالة الغازية

امامكم أسئلة من امتحانات البجروت في الكيمياء. البنود في هذه الصفحة تتعلق بالحالة الغازية.

بعد الانتهاء من ورقة العمل استعينوا بالمعلم لفحص إجاباتكم.

عملا ممتعا وبالنجاح!

بنود من سؤال 5، تحليل نموذج 30373, 2014

يتناول السؤال بروميد الامونيوم، $NH_4Br_{(s)}$، المستخدم كمادة معيقة لاحتراق المواد الخشبية

ممكن استخراج $NH_4Br_{(s)}$ من الامونيا، $NH_{3(g)}$.

بند أ

امونيا، $NH_{3(g)}$، تتفاعل مع، $HBr_{(g)}$، حسب تفاعل (1):

$$NH_{3(g)} + HBr_{(g)} \rightarrow NH_4Br_{(s)} \qquad (1)$$

احسبوا كتلة $NH_4Br_{(s)}$ الناتجة من تفاعل 336 مل $NH_{3(g)}$ وحجم ملائم من $HBr_{(g)}$.

في شروط التفاعل ، حجم 1 مول غاز هو 22.4 ليتر. فصلوا اجاباتكم.

بند ب

الامونيا، $NH_{3(g)}$، تتفاعل مع بروم، $Br_{2(g)}$، حسب تفاعل (2).

امامكم صيغة غير موازنة لتفاعل (2):

$$8NH_{3(g)} + _\ Br_{2(g)} \rightarrow _\ NH_4Br_{(s)} + _\ N_{2(g)} \qquad (2)$$

لوعاء مغلق تم ادخال 240 مل 240 م"ل $Br_{2(g)}$ وحجم ملائم من $NH_{3(g)}$. الغازات تفاعلت بالكامل.

نتج 80 مل نيتروجين ، $N_{2(g)}$، وكمية معينة من $NH_4Br_{(s)}$.

احجام كل الغازات قيست تحت نفس شروط درجة الحرارة والضغط.

1. استعينوا بالمعطيات واكتبوا صيغة موازنة لتفاعل (2).
   اشرحوا كيف حددتم العوامل في صياغة التفاعل .
2. ما هو حجم $NH_{3(g)}$ الذي تفاعل في هذا التفاعل؟ فصلوا حساباتكم .

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

بنود من سؤال 6، تحليل نموذج 30373, 2013

يتعلق السؤال بغاز، $H_2S_{(g)}$.

بند ج

الغازات $H_2S_{(g)}$ و $SO_{2(g)}$ تنبعث نتيجة ثوران البراكين، وتتفاعل فيما بينها حسب تفاعل (1). في هذا التفاعل ينتج كبريت , $S_{8(s)}$, صلب اصفر والذي ينتشر في مناطق حول فوهة البركان .

$$16H_2S_{(g)} + 8SO_{2(g)} \rightarrow 3S_{8(s)} + 16H_2O_{(g)} \qquad (1)$$

اجروا تفاعل (1) في المختبر، وحصلوا على 64 غرام $S_{8(s)}$.

في شروط التفاعل، حجم 1 مول غاز هو 60 ليتر.

احسبوا كتلة $H_2S_{(g)}$ المتفاعل مع كمية كافية من $SO_{2(g)}$. فصلوا حساباتكم.

ما هو حجم $SO_{2(g)}$ الذي تفاعل ؟

بند ه

$H_2S_{(g)}$ هو غاز سام .

التركيز الأعلى المسموح به ل $H_2S_{(g)}$ في الهواء هو $1{,}47 \cdot 10^{-5}$ مول في 1 ليتر هواء.

في غرفة المختبر يتم انتاج كمية معينة من ال $H_2S_{(g)}$ وكتلته 120,000 ليتر ، ويستخدم الغاز على الفور.

احسبوا كتلة ال $H_2S_{(g)}$ المسموح انتاجه في هذه الغرفة، بحيث انه اذا ما تسرب الغاز وانتشر في الغرفة، تركيزه في الهواء يكون مساوياً للتركيز الأعلى المسموح به. فصلوا حساباتكم .

بنود من سؤال 11, تحليل نموذج 37387/37381, 2018

يتعلق السؤال بغاز ثاني أكسيد النيتروجين, $N_2O_{(g)}$, والمعروف بغاز الضحك.

بند ب

في درجة حرارة فوق 577 درجة مئوية يتحلل $N_2O_{(g)}$ الى عناصره النيتروجين والاكسجين.
صيغوا ووازنوا تفاعل تحليل $N_2O_{(g)}$ الى عناصره.

بند د

1. نقوم بتخزين ثاني أكسيد النيتروجين بضغط عالٍ ، في حالة سائلة ، وفي حاويات خاصة .
   تحتوي الحاوية الخاصة للاستعمال في عيادات الاسنان على 2.92 كغم من $N_2O_{(l)}$.
   ما هو حجم كتلة $N_2O_{(g)}$ هذه لو قاموا بتخزين الحاوية في شروط الغرفة ؟ فصلوا حساباتكم.
   معطى: حجم 1 مول غاز في شروط الغرفة هو 25 لتر.

2. في الصناعة ينتجون غاز $N_2O_{(g)}$ عن طريق تسخين نيترات الامونيوم, $NH_4NO_{3(s)}$, حسب التفاعل :

$$NH_4NO_{3(s)} \longrightarrow N_2O_{(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

احسبوا كتلة ال $NH_4NO_{3(s)}$ المطلوب لانتاج 2,92 كغم من مادة ثاني اكسيد النيتروجين N_2O. فصلوا حساباتكم.

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

حسابات كيميائية – كم من الوقود احترق؟

اقتراح 1 - مختبر لتحديد حجم مولاري للغاز

تجربة لتحديد حجم مولاري للغاز – تجربة بحث بالمستوى I.

من برنامج "مختبرات مصغرة في الكيمياء", زهافا ليبني, موردخاي ليبني, راحيل بريسكي.

انتبهوا : يجب لبس نظارات الحماية واستعمال القفازات !

هدف التجربة

تحديد الحجم المولاري لغاز الهيدروجين في شروط الغرفة .

مقدمة

نحدد في هذه التجربة الحجم المولاري لغاز الهيدروجين في شروط الغرفة (وعلى كل الأحوال، كل غاز اخر، حسب فرضية افوجادرو)
معادن معينة تتفاعل مع الحوامض بحيث يتم اطلاق غاز هيدروجين . احد المعادن الأكثر تفاعلا مع محلول HCl, هي المغنيزيوم, $Mg_{(s)}$. نصف هذا التفاعل من خلال الصيغة التالية :

$$Mg_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} + H_{2(g)}$$

تتم التجربة عن طريق اطلاق غاز الهيدروجين، من تفاعل كتلة معطاة من المغنيزيوم الموجودة في محقن 10 مل ، لتمكيننا من قياس حجمه .
بمساعدة حسابات متتابعة بسيطة يمكن تحديد الحجم المولاري.

سؤال تحضيري

ما هي فرضية افوجادرو؟

مواد وادوات

شريط مغنيزيوم نظيف ووزنه معروف (محكوكة بورق زجاج).

محقن 10 مل (مع ترقيم الحجم) تكون الفتحة الضيقة فيه مقطوعة

10 مل 1M HCl.

قطارة

مسطرة

كأس كيميائية

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

سيرورة التجربة

امان

- تحذير: الهيدروجين غاز قابل للاشتعال والانفجار .
- HCl هو حامض قوي "يطلق دخان" ويسبب حروقات في الجلد وخطرة على التنفس . تعاملوا معها بحذر .

1. اقطعوا قطعة صغيرة من شريط المغنيزيوم ، حكوها بورقة زجاج وقيسوا كتلتها بالضبط.
2. أخرجوا مكبس المحقن وادخلوا به قطعة المغنيزيوم . اعيدوا المكبس واخرجوا كل الهواء من المحقن.
3. اشفطوا 5 مل من الحامض داخل المحقن. تأكدوا من عدم وجود فقاعات من الهواء في المحقن، وإذا ما وجدت مثل تلك الفقاعات قوموا بتفريغ الانبوب وإعادة الشفط. اقرأوا الحجم وسجلوا قيمته.
4. ثبتوا المحقن فوق كاس كيميائية.
5. في نهاية التفاعل (كل المغنيزيوم تفاعل). قوموا بأنزال باقي السائل بمساعدة المكبس للكاس الكيميائية وأقرأوا حجم الهيدروجين الناتج. من اجل قراءة حجم الهيدروجين الناتج أنتم غير ملزمين بأنزال باقي السائل في المحقن.
6. اعيدوا التجربة مع قطعة أخرى من المغنيزيوم.

مشاهدات ونتائج

1. سجلوا مشاهداتكم من لحظة ادخال المغنيزيوم الى داخل المحقن حتى نهاية التفاعل.
2. ما هي كتلة المغنيزيوم التي استعملتموها؟
3. كم مول مغنيزيوم استعملتم؟ فصلوا حساباتكم.
4. كم مول هيدروجين ينتج من تفاعل 1 مول مغنيزيوم حسب صيغة التفاعل؟ عللوا.
5. ما هو حجم الهيدروجين الذي حصلتم عليه في التجربة التي قمتم بها؟
6. كم مول هيدروجين نتج في التفاعل؟ فصلوا حساباتكم؟
7. ما هو الحجم المولاري لغاز الهيدروجين في شروط التفاعل (شروط الغرفة) حسب ما حصلتم من نتائج التجربة؟ فصلوا حساباتكم.
8. بناءً على اجاباتكم للأسئلة السابقة احسبوا الحجم المولاري للهيدروجين في شروط الغرفة. فصلوا حساباتكم

أسئلة تلخيص

1. قارنوا بين نتائج تجربتكم بخصوص الحجم المولاري للهيدروجين وبين القيمة الموجودة في الكتب.
2. في تجربة أخرى استعملوا كتلة مغنيزيوم أكبر ب 10 اضعاف من تلك التي استعملتموها.

   أ. هل الحجم الناتج في التجربة هو أكبر/ أصغر/ مساوٍ مقارنة بالحجم الذي حصلتم عليه.

   ب. هل الحجم المولاري هو أكبر/ أصغر/ مساوٍ مقارنة بالحجم الذي قمتم بحسابه؟

3. أ. معطى صيغة تفاعل لمعدن الليثيوم, $Li_{(s)}$, , مع محلول, HCl:

$$Li_{(s)} + H_3O^+_{(aq)} \longrightarrow Li^+_{(aq)} + H_2O_{(l)} + 0.5H_{2(g)}$$

ماذا سيحدث -حسب رأيكم – في تفاعل مشابه لما قمتم به، ولكن باستعمال نفس عدد مولات لليثيوم, $Li_{(s)}$?

ب. معطى صيغة تفاعل لمعدن الألومنيوم, $Al_{(s)}$, مع محلول, HCl:

$$Al_{(s)} + 3H_3O^+_{(aq)} \longrightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3H_2O_{(l)} + 1.5H_{2(g)}$$

ماذا سيحدث -حسب رايكم – في تفاعل مشابه لما قمتم به، ولكن باستعمال نفس عدد مولات الالومنيوم , $Al_{(s)}$?

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

حسابات كيميائية – كم من الوقود احترق؟

اقتراح 2 - تحضير لعبة

خططوا لعبة في الحسابات الكيماوية.

على اللعبة ان تضم 10 أسئلة.

5 من الأسئلة عل الأقل يجب ان تشمل حسابات في موضوع الحالة الغازية.

يمكن الاستعانة بألعاب محوسبة في الموقع: ארגז הכלים למורה המקוון, ومعالجتها.

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

حسابات كيميائية – كم من الوقود احترق؟

اقتراح 3- تحديد مفاهيم خاطئة للطلاب

امامكم السؤال الذي اجبتم عنه في بداية الفعالية. **اجيبوا عن سؤال 4.**

في حرق كامل لاوكتان في الحالة السائلة, $C_8H_{18(l)}$, يحدث التفاعل التالي :

$$C_8H_{18(l)} + 12.5O_{2(g)} \rightarrow 8CO_{2(g)} + 9H_2O_{(l)}$$

نتج في التفاعل 800 ملل $CO_{2(g)}$.

كل المواد موجودة في نفس شروط الضغط ودرجة الحرارة.

يحدث التفاعل في شروط الغرفة، في هذه الشروط، الحجم المولاري للغاز هو 25 ليتر/ مول.

1. ما هي كتلة الاوكتان $C_8H_{18(l)}$ التي أحرقت؟
   أ. 0.176 غرام
   ب. 100 غرام
   ج. 3.648 غرام
   د. 0.456 غرام

2. فصلوا حساباتكم.

3. امامكم مجموعة من الاقوال، أي منها صحيح بأكمله؟
   أ. **نمرود:** قمت بحساب عدد المولات ل $CO_{2(g)}$ وكتلته . النسب هي 1:8 ، لذا قمت بالقسمة على- 8 .
   ب. **علا:** قمت بقسمة حجم ال $CO_{2(g)}$, على 8 ، لان نسب الاحجام = نسب المولات ، والنسب المولاري في التفاعل هو 1:8 . الاحجام قيست في نفس الشروط.
   ج. **دين:** قمت بحساب عدد المولات ل $CO_{2(g)}$. تطرقت الى نسب المولات في التفاعل وضاعفت الكتلة الملارية للاوكتان, $C_8H_{18(l)}$.
   د. **تالا:** قمت بحساب عدد المولات ل $CO_{2(g)}$, وهو مساوٍ لعدد المولات للاوكتان , $C_8H_{18(l)}$.

4. عللوا ما هو المفهوم الخاطئ في كل واحد من الاقوال الخاطئة.

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