



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

1. Chemický turnaj

kategorie starší žáci

15. 2. 2013

Zadání úloh

Teoretická část

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Celkem:

38 bodů

1. Vodík (max. 11 bodů) počet bodů

- a) Je **prvek / sloučenina** umístěný na místě v periodické soustavě.
Je to **bezbarvý / namodralý** plyn a **je / není** složkou vzduchu.
Se vzduchem tvoří **nevýbušnou / výbušnou** směs. 2
Po zapálení vodík hoří, hořením vzniká 1
- b) Rovnicí запиšte hoření vodíku: 2
- c) Vypočítejte, kolikrát je hustota vodíku menší než hustota vzduchu, jsou-li $A_r(H) = 1$, $M_r(\text{vzduch}) = 29$. Uvažujte normální podmínky ($t = 0^\circ\text{C}$, $p = 101325 \text{ Pa}$), platí-li, že: hustota plynu $\rho = M \text{ plynu} / V_m$, kde M molární hmotnost plynu, V_m molární objem
Vypočtete ρ (H_2) a ρ (vzduchu), výsledek vyjádřete v kg/m^3 a porovnejte tyto údaje. 4
- d) Atom vodíku ^2H má v jádruprotonů,neutronů, v obaluelektronů.
Tento atom se nazývá **protium / deuterium**. 2

2. Kyslík (max. 12 bodů) počet bodů

- a) Nejběžnější izotop kyslíku obsahuje v jádru:
8 neutronů b) 9 neutronů c) 10 neutronů 1
- b) Kyslík je plyn **hořlavý / nehořlavý**, ale hoření podporuje, **bezbarvý / namodralý málo / hodně reaktivní, bez chuti / naslzlý**. 2
- b) Jaká je hmotnost kyslíku v 1 litru vody? Víte-li, že: $A_r(O) = 16$, $M_r(\text{H}_2\text{O}) = 18$
hustota vody $\rho = 1 \text{ kg/dm}^3$ (1 g/cm^3). 2
- c) Jaký je objem 160 gramů O_2 v dm^3 (za normálních podmínek: $t = 0^\circ\text{C}$, $p = 101325 \text{ Pa}$),
Vypočtete molární hmotnost O_2 , je-li $A_r(O) = 16$ a $V_m = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$. 2
- e) Upravte rovnici:
..... $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \dots \text{O}_2 + \dots \text{H}_2\text{O}$ 2
- f) Termickým rozkladem manganistanu draselného se uvolní plyn, který dokazujeme pomocí doutnající špejle. Dalším produktem je látka tmavě zelené barvy a látka černé barvy. Zapište vzorce látek:
manganistan draselný mangan draselný 3
burel

3. Oxid uhličitý (max. 15 bodů) počet bodů

- a) Je plyn, který vzniká dýcháním a hořením. Napište rovnici vznik CO_2
hořením uhlíku. 2
- b) Do rovnice spalování methanu doplňte koeficienty (rovnici upravte):
..... $\text{CH}_4 + \dots \text{O}_2 \rightarrow \dots \text{CO}_2 + \dots \text{H}_2\text{O}$ 2
- c) Najděte k písmenům **A, B, C, D, E** látky – napište jejich vzorce tak, aby platily rovnice popisující reakce 5
- | | |
|--|---|
| $\text{Ca} + \text{O}_2 \xrightarrow{1} \text{A}$ | $\text{A} + \text{B} \xrightarrow{2} \text{C}$ |
| $\text{C} + \text{HCl} \xrightarrow{3} \text{CaCl}_2 + \text{B}$ | $\text{B} + \text{D} \xrightarrow{4} \text{H}_2\text{CO}_3$ |
| $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{A} \xrightarrow{5} \text{B} + \text{E}$ | $\text{E} \xrightarrow{6} \text{A} + \text{D}$ |

Nápověda - vlastnosti nebo význam hledaných látek:

Apálené vápno, B je základ života na Zemi, Chašené vápno, D plyn, který vydechujeme, E.....tvoří skořápky vajíčka, krasové útvary a vodní kámen

- d) Z předchozího úkolu – rovnice reakcí jsou očíslovány 1 až 6. 6
K jednotlivým číslům přiřaďte význam reakcí. Vyberte si:
I. pálení vápence, II. rozpouštění kyselinotvorného oxidu ve vodě, III. neutralizace,
IV. rozpouštění zásadotvorného oxidu ve vodě, V. spalování vápničku, VI. vznik vápence.

Praktická část – chemický turnaj starší žáci (kvarta, 9. třídy)

Číslo soutěžícího:

(max. 27 bodů)

1. Příprava kyslíku rozkladem peroxidu vodíku použitím různých katalyzátorů.

Katalyzátory (jak většina z Vás ví) jsou látky, které ovlivňují rychlost chemických dějů. Pro chemickou reakci může existovat více katalyzátorů. Vaším úkolem bude zjistit, který katalyzátor je nejúčinnější pro rozklad peroxidu vodíku. Uvědomte si, že katalyzátory se po chemické reakci vrací do svého původního stavu. Proto je píšeme nad šipku v chemické rovnici a nepíšeme je mezi reaktanty.

Pomůcky: sada zkumavek, špejle, zápalky, ochranné rukavice

chemikálie: roztok peroxidu vodíku (asi 5%-ní), burel (oxid manganičitý), aktivní uhlí, oxid chromitý, sušené droždí, drobký chleba, kousek syrového masa, kousek syrové brambory, zředěný roztok kyseliny sírové.

Postup:

- Do každé zkumavky nalijeme asi 3 ml roztoku peroxidu vodíku.
- Do první zkumavky přidáme půl lžičky burelu.
- Do druhé zkumavky přidáme půl lžičky aktivního uhlí.
- Do třetí zkumavky půl lžičky oxidu chromitého.
- Do čtvrté zkumavky přidáme půl lžičky sušeného droždí.
- Do páté zkumavky přidáme půl lžičky nadrobeného chleba.
- Do šesté zkumavky přidáme kousek syrového masa (ne rukou, ale napíchneme na špejli).
- Do sedmé zkumavky kousek syrové brambory.
- Do osmé zkumavky nalijeme několik kapek kyseliny sírové.
- Pozorujte bouřlivost reakce v jednotlivých zkumavkách. Rychlost chemické reakce posuzujte podle intenzity vývoje kyslíku.
- Dokažte, že vznikající plyn je kyslík.
- Porovnejte uvedené katalyzátory podle účinku na rozklad peroxidu vodíku.

Úkoly:

a) Zapište chemickou rovnici rozkladu peroxidu vodíku. Rovnici upravte!

_____ 3 body

b) Nejúčinnější katalyzátor rozkladu peroxidu vodíku je:

_____ 2 body

c) Nejmenší účinky na rozklad peroxidu vodíku měl:

_____ 2 body

d) Jak se dokáže unikající kyslík?

_____ 1 bod

- e) Uved'te název biologických katalyzátorů, které zajišťují dostatečnou rychlost chemických procesů v našem organismu. **1 bod**
-
- f) Vysvětlete, proč se při Vaší úloze nemůže použít koncentrovanější peroxid vodíku. **1 bod**
-

2. Důkaz kyslíku uvolněného při zahřívání manganistanu draselného

Manganistan draselný KMnO_4 při zahřívání na teplotu 300°C uvolňuje kyslík. Vaším úkolem bude přesvědčit se, že opravdu uniká kyslík a jednoduchým způsobem ho dokázat. Musíte také pozorovat průběh reakce a zjistit některé vlastnosti látek.

Pomůcky: suchá zkumavka, držák na zkumavky, odměrný válec 100 ml, kahan, špejle, zápalky, ochranné brýle a rukavice, chemická lžice, stojan se zkumavkami, bílý papír.

Chemikálie: destilovaná voda, manganistan draselný KMnO_4

Postup:

1. Do zkumavky s vodou vhoďte pomocí lžice několik krystalků KMnO_4 a obsah zkumavky pozorujte proti bílému pozadí.
2. Do suché zkumavky nasypete lžičku KMnO_4 a obsah zkumavky opatrně zahřívejte. Pozorujte průběh reakce a zahřívání ukončete jakmile ustane „praskání“ krystalků manganistanu a obsah ve zkumavce zčerná.
3. Nyní dokažte, že se ve zkumavce rozkladem KMnO_4 uvolnil kyslík.
4. Válec naplňte vodou (z vodovodu) až po okraj a pevný produkt ze zkumavky do ní pomalu sypejte (stačí špetku).
5. Chvilí pozorujte proti bílému pozadí zbarvení vody.

Úkoly:

1. Jak se nazývá manganistan draselný jinak (v praxi) a jak se chová po vhození do vody?

2 body

2. Napište názvy a vzorce všech tří produktů, které vznikly při zahřívání manganistanu.

6 bodů

3. Jak se zbarvila voda ve válci po vhození produktů, jaké zbarvení jste pozorovali?

2 body

4. Který z produktů reakce pravděpodobně způsobil zbarvení vody ve válci a která látka pak pravděpodobně vzniká?

3 body

5. Rovnicí запиšte termický rozklad manganistanu draselného a rovnici upravte!

4 body