

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zkvalitňování výuky chemie a biologie na GJO

reg. č. CZ.1.07/1.1.26/01.0034

Pracovní list č.: 37
Klíčová aktivita: 02 Moderní výuka laboratorních cvičení
Cílová skupina: žáci 2. ročníku vyššího gymnázia

Téma: Vánoční experimenty

Teorie: Před vánočními svátky máme příležitost vyzkoušet si zajímavé pokusy, na které nám při běžné výuce nezbývá čas. I přes jejich zábavnost nezapomeneme dodržovat zásady bezpečnosti při práci v laboratoři.

Úkol 1: Zelený sliz

Chemikálie: borax (tetraboritan sodný $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), lepidlo Herkules, voda, potravinářské barvivo

Pomůcky: 2 kádinky, tyčinka na míchání, lžička

Postup:

1. Nejprve smícháme 20 ml lepidla Herkules s 20 ml vody a přidáme špetku potravinářského barviva.
2. Připravíme nasycený roztok boraxu (rozpuštěnost 2,7g ve 100 ml vody).
3. Za stálého intenzivního míchání postupně přidáváme roztok boraxu do roztoku lepidla a vody.
4. Další roztok přidáváme vždy až po zapracování tekutiny do vznikající hmoty.
5. Vzniklou hmotu vyjmeme z kádinky a zpracujeme do konečné konzistence rukama v rukavicích.
6. Vzniklý sliz promyjeme tekoucí vodou.
7. Pro delší uchování je nutno sliz skladovat v lednici, jinak zplесniví.

Princip děje: Základem disperzního lepidla Herkules je polymer polyvinylalkohol (PVA). Přidáním tetraboritanu sodného dojde k zesíťování jeho vnitřní struktury dočasnými můstky. Když se smísí roztoky polyvinylalkoholu a tetraboritanu sodného, ionty $[\text{B}(\text{OH})_4]^-$ (aq) reagují s hydroxylovými skupinami (OH) z polyvinylalkoholu. Vzniklým slabým zesíťením v polymeru dochází k výrobě viskoelastického gelu. Důkazem existence vodíkových můstků je vysoká rozpustnost gelu ve vodě. Vzniklá hmota je tvarovatelná a při nárazu elastická. Viskozita a elasticita roste s klesající teplotou, která nesmí na delší dobu klesnout pod bod mrazu.

Pozorování:

.....

Foto:



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úkol 2: Co dokáže neviditelný plyn

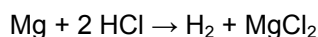
Chemikálie: hořčíkové hobliny, kyselina chlorovodíková (HCl) zředěná 1:3

Pomůcky: kuželová baňka, zátka s hořákovou trubičkou, lžička, PET láhev, nůžky, ocelový drát, sirky, kahan, špejle, úlomek špejle, obličejový štít.

Postup:

1. Upravíme si PET láhev. Seřízneme ji cca ve dvou třetinách a rozžhaveným drátem propálíme v jejím dnu malou díрку.
2. Do kuželové baňky nasypeme lžičku hořčíkových hoblin.
3. Nachystáme si roztok HCl, zátku, špejli, kahan a úlomek špejle na pracovní plochu. Nasadíme si štít.
4. Po nalití HCl do baňky tuto rychle uzavřeme a začneme jímát vznikající plyn upravenou PET lahví dnem vzhůru tak, že prstem uzavíráme díрку.
5. Po asi 10 sekundách postavíme upravenou PET láhev dnem vzhůru se stále zakrytou dírkou na úlomek špejle. Zapálenou špejli přiblížíme k zakrytému otvoru a prst uvolníme.
6. Dobu jímání plynu upravíme podle síly exploze.

Princip děje: Víme, že reakcí hořčíku jako neušlechtilého kovu s kyselinou chlorovodíkovou vzniká vodík podle rovnice:



Vodík je neviditelný plyn ve směsi se vzduchem výbušný. Jeho výbušnost jsme zatím dokazovali pouze jeho "štěkáním" ve zkumavce, takže nás razance exploze může zaskočit. Je dobré si uvědomit detonační sílu většího objemu vodíku.

Pozorování:

Foto:



Úkol 3: Faraonovi hadi

Pomůcky: miska s pískem (popelcem, Cr_2O_3), filtrační papír, lžička, kapátko nebo pipeta, špejle, zápalky

Chemikálie: sacharosa (cukr krupice), pevný hydrogenuhličitan sodný NaHCO_3 (jedlá soda), ethanol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Postup:

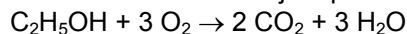
1. Do misky nasypete písek (případně popel nebo oxid chromitý) a udělejte v něm důlek.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

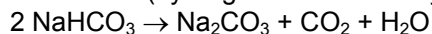
2. Na papíru promíchejte sacharosu (cukr krupice) s hydrogenuhličitanem sodným (jedlá soda) v objemovém poměru 9:1 (malé lžičky).
3. Poté směs vsypte do důlku. Písek okolo směsi cukru a jedlé sody důkladně rovnoměrně ovlhčete 15 ml ethanolu. Směs zapalte špejlí.
4. Po chvíli od zapálení lze pozorovat vznik černého hada, který roste z důlku. Lze také cítit karamelovou vůni.

Princip děje: Zapálením směsi dochází k hoření ethanolu, který se spaluje na oxid uhličitý a vodu.

Touto reakcí se uvolňuje teplo.



Jedlá soda (hydrogenuhličitan sodný) se za tepla rozkládá za vzniku uhličitanu sodného a oxidu uhličitého.



Cukr (sacharosa) za tepla karamelizuje, karamel na vzduchu ihned tuhne a vznikající oxid uhličitý jej vyplňuje a tím se tvoří těla „hadů“.

Foto:



Závěr:

.....