

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

61. ročník, školský rok 2024/2025

Kategória D

Domáce kolo

TEORETICKÉ A PRAKTICKÉ ÚLOHY

Odpoďový hárok

TEORETICKÉ ÚLOHY

Chemická olympiáda – kategória D – 61. ročník – šk. rok 2024/2025

Domáce kolo

Meno:

Odpoved'ový hárok

Počet bodov:

Úloha 1 Hydrogensoli v potravinárstve (14 b)

a) názov a vzorec:

b) rovnica chemickej reakcie:

.....

c) plynné produkty:

d) látkové množstvo CO₂:

e) látkové množstvo sódy bikarbóny:

.....

látkové množstvo CO₂:

.....

f) kyselina v šumienkach:

skupenstvo:

g) rovnica reakcie sódy bikarbóny s kyselinou chlorovodíkovou:

.....

h) vzorce:

dihydrogenfosforečnan sodný:

dihydrogenfosforečnan vápenatý:

dihydrát hydrogenfosforečnanu sodného:

i) reakcia prebiehajúca aj pred pečením cesta (*zakrúžkujte*):prvá *alebo* druhá....

j) rovnica chemickej reakcie 2:

.....

k) vzorec a názov látky **X**:

l) rovnica tepelného rozkladu salajky:

m) Rozkladom salajky vzniká mol plyných látok,
rozkladom sódy bikarbóny vzniká mol plyných látok.

n) účinnejšie kypridlo:
zdôvodnenie:

Úloha 2 Čistenie odpadových vôd (8 b)

a) roztriedenie:

Slniečnicový olej, benzín, tenké konáre stromov, plastové fľaše, pracie prostriedky, štrk, hnojivá, piesok, chemický postrek na ovocné stromy, časti pôdy

Materiál usadený na dne sedimentačnej nádoby	Materiál plávajúci na hladine vody	Materiál, ktorý je rozpustený vo vode

b) spôsob oddelenia:

c) spôsob odstránenia rozpustených látok z odpadovej vody:

.....
.....

d) Zakrúžkujte správnu odpoveď:

Mikroorganizmy sa živia organickým odpadom, ktorý sa v ich bunkách premieňa na:

I. kyslík

III. vodík

II. dusík

IV. oxid uhličitý

e) Zakrúžkujte správnu odpoveď:

Usadzovaním získame z odpadovej vody:

I. výkaly

IV. častice pôdy

II. plastové fľaše

V. štrk

III. slnečnicový olej

f) Napíšte, čím je spôsobený tzv. vodný kvet.

.....

.....

.....

.....

g) Uvedte dva prvky, ktorých zlúčeniny sa podieľajú na znečistení povrchovej a podzemnej vody.

.....

.....

.....

.....

Úloha 3 Vlastnosti alkalických kovov (12 b)

a) chemická rovnica:

.....

b) oxidácia:

redukcia:

c) oxidovadlo:

redukovadlo:

d) Reakcia sodíka s vodou je (*zakrúžkujte všetky správne možnosti*):

exotermická	neutralizácia	endotermická	chemický rozklad
	chemické zlučovanie	zrážacia	redoxná

e) pH roztoku:

f) značky dvoch kovov, ktoré reagujú s vodou pri laboratórnej teplote:

g) výpočet návažku sodíka:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

h) indikátor:

sfarbenie roztoku:

Úloha 4 Ľahká úloha (nielen) o ťažkých plynoch (14 b)

a) Vyplňte tajničku:

1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										

b) Vyplňte tabuľku:

Plyn	Značka prvku	Aké častice sú prítomné v plynnom skupenstve? Atómy alebo molekuly?	Hmotnosť plynu použitého na nafúkanie balóna (kg)	Látkové množstvo použitého plynu (mol)	Objem plynu pri norm. podmienkach (m ³)	Molárna hmotnosť plynu (g/mol)	Koľkokrát je molárna hmotnosť plynu vyššia ako molárna hmotnosť H ₂ ?	Hustota plynu pri normálnych podmienkach (kg/m ³)	Koľkokrát je hustota plynu vyššia ako hustota H ₂ ?
vodík			0,002	1,0	0,0224				
hélium			0,004	1,0	0,0224				
kyslík			0,032	1,0	0,0224				
argón			0,040	1,0	0,0224				

c) správny obrázok:

d) ktoré balóny sa budú vznášať?

e) tri iné plyny s nižšou hustotou ako vzduch:

f) Môže existovať plyn s nižšou hustotou ako vodík? ÁNO NIE

Zdôvodnenie:

.....

.....

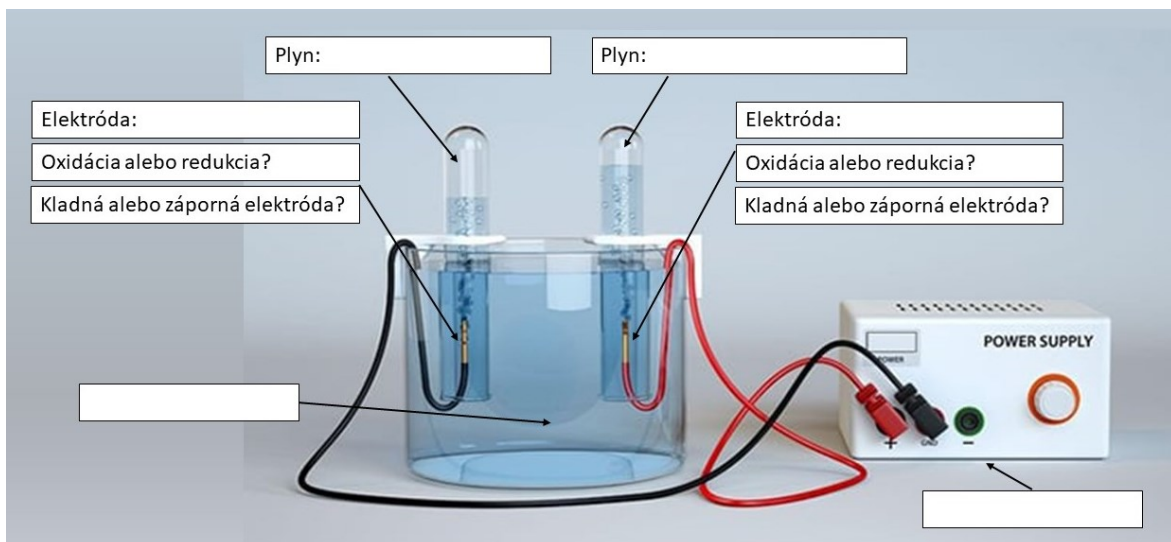
g) Označte, či sú dané tvrdenia o izotopoch vodíka pravdivé.

Prócium obsahuje rovnaký počet protónov ako deutérium.	ÁNO/NIE
Deutérium obsahuje rovnaký počet elektrónov ako trícium.	ÁNO/NIE
Každý z izotopov obsahuje rovnaký počet elektrónov.	ÁNO/NIE
Deutérium a trícium obsahujú rovnaký počet protónov.	ÁNO/NIE
Protónové číslo udáva počet protónov a neutrónov, ktoré sa nachádzajú v jadre atómu.	ÁNO/NIE
Nukleónové číslo udáva počet protónov nachádzajúcich sa v jadre.	ÁNO/NIE

Úloha 5 Vodík v doprave (12 b)

a) Rovnica horenia vodíka:

b) Do obrázka doplňte pojmy zo zadania:



c) V obrázku zakrúžkujte:

- ktorá elektróda je kladná a ktorá záporná,
- na ktorej elektróde prebieha oxidácia a na ktorej redukcia.

d) Prečo nie sú objemy zachytených plynov rovnaké?

.....
.....

e) Výpočet potrebného množstva síranu sodného:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

f) kov:

g) Označte správne tvrdenia:

Reakcia v skúmavke, do ktorej bol pridaný práškový zinok namiesto zinkového pliešku, prebiehala rýchlejšie.	PRAVDA/NEPRAVDA
Reakcia v skúmavke, ktorá bola umiestnená v ľadovom kúpeli, prebiehala rýchlejšie.	PRAVDA/NEPRAVDA
Pri použití 5 %-ného roztoku kyseliny chlorovodíkovej reakcia prebiehala pomalšie.	PRAVDA/NEPRAVDA

Koniec teoretickej časti

PRAKTICKÉ ÚLOHY

Meno:

Odpoved'ový hárok

Spolu bodov:

Úloha 1 Príprava $\text{MnO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

Výsledky a pozorovanie (3 b)

Pozorovanie počas reakcie:

.....
.....

Hmotnosť filtračného papiera (fp): g

Hmotnosť fp + produkt: g

Hmotnosť produktu: g

Opis vzhľadu vysušeného produktu:

.....
.....

Otázky (7 b)

1. Po prídavku roztoku KOH k zmesi obsahujúcej roztoky MnSO_4 a H_2O_2 sa začne uvoľňovať plynný prvok. Vznikajúca plynná látka sa používa v medicíne pri oživovaní pacientov. Uveďte vzorec a názov uvoľňovanej látky.

.....
.....

2. Po pridaní roztoku KOH k reakčnej zmesi sa zmení pH. Uveďte ako by sa sfarbil univerzálny pH papierik, ak by sme ho ponorili do reakčnej zmesi po prídavku roztoku KOH?

.....

3. Vyberte všetky možnosti, ktorými by ste charakterizovali reakciu prípravy $MnO_2 \cdot xH_2O$.

A redoxná **B** acidobázická **C** zrážacia **D** exotermická **E** endotermická

4. Jeden z reaktantov a jeden z produktov obsahuje mangán. Na základe prebiehajúceho deja doplňte text, prípadne vyberte vhodné slovo tak, aby bol pravdivý:

Oxidačné číslo atómu mangánu v reaktante je, oxidačné číslo atómu mangánu v produkte je Počas reakcie sa oxidačné číslo atómu mangánu (zvyšuje/znižuje), takže dochádza k jeho (redukcii/oxidácii). Zmena oxidačného čísla je spojená s (prijatím/odovzdaním) elektrónov.

5. Napíšte vzorec a chemický názov reaktantu, ktorého atómy sa počas reakcie redukujú.

.....

Úloha 2 Redoxné účinky H_2O_2

Výsledky **(5 b)**

Pozorovania zapíšte do tabuľky.

Skúmavka	Zmena sfarbenia (pôvodné + výsledné)	Iná pozorovaná zmena
A		
B		
C		
D		
E		

Otázky**(10 b)**

1. a) Zapíšete prebiehajúce chemické deje v skúmavkách **A**, **D** a **E** pomocou chemických rovníc a chemické deje v skúmavkách **B** a **C** pomocou reakčných schém.

A: Síran železnatý reagoval s peroxidom vodíka v prostredí kyseliny sírovej, pričom vznikol síran železitý a voda.

.....

B: Manganistan draselný reagoval s peroxidom vodíka v prostredí kyseliny sírovej, pričom vznikol síran mangánatý, síran draselný, kyslík a voda.

.....

C: Manganistan draselný reagoval s peroxidom vodíka. Reakciou vznikol oxid manganičitý, kyslík, voda a hydroxid draselný.

.....

D: Jodid draselný reagoval s peroxidom vodíka v prostredí kyseliny sírovej, pričom vznikol síran draselný, jód a voda.

.....

E: Dusičnan strieborný reagoval s peroxidom vodíka v prostredí hydroxidu draselného, pričom vzniklo striebro, dusičnan draselný, kyslík a voda.

.....

b) V skúmavkách **A**, **B**, **C**, **D** a **E** prebiehali redoxné reakcie: účinkom H_2O_2 došlo v reaktantoch k zmene oxidačného stavu niektorých atómov. Pre jednotlivé skúmavky napíšete značky atómov, ktoré zmenili svoje oxidačné číslo pôsobením H_2O_2 : uveďte ich oxidačné číslo v reaktante a potom v produkte.

Skúmavka **A**:

Skúmavka **B**:.....

Skúmavka **C**:.....

Skúmavka **D**:.....

Skúmavka **E**:.....

2. Napíšte, v ktorých skúmvkách pôsobil peroxid vodíka ako redukčné činidlo?

.....

3. Navrhnite stručný postup, ktorým by ste dokázali, že pri reakcii vznikal kyslík.

.....

.....

4. Navrhnite stručný postup, ktorým by ste dokázali, že pri reakcii vznikal jód.

.....

.....

Autori: RNDr. Jana Chrappová, PhD. (vedúca autorského kolektívu),

Mgr. Jela Nociarová, PhD., Bc. Adriana Cisková.

Recenzenti: RNDr. Marika Blaškovičová, Mgr. Ladislav Blaško

Redakčná úprava: RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Slovenská komisia chemickej olympiády

Vydal: NIVaM – Národný inštitút vzdelávania a mládeže, Bratislava 2024