

**ТЕОРИСКИ ПРОБЛЕМИ**

(Запишете го начинот на решавање и одговорите на предвиденото место за тоа! Решавањето надвор од предвиденото место нема да се прегледува!)

1) Во еден реакционен цилиндер за гасови се наоѓа смеса од гасови за кои се познати количествените удели: 18 % CO, 11 % H₂O, 8 % H₂ и останатото е аргон. Со загревање на смесата до 1000 °C започнува да се одвива реакција зададена со следната равенка: $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$ при што се постигнува рамнотежа со $K_c = 1,6$. **(15 поени)**

(I) За секој од гасовите во садот, одделно, претстави го рамнотежниот количествен удел како функција од досегот на реакцијата и вкупното количество присутни гасови. **(4 поени)**

Решение:

(II) Од податоците во задачата пресметај ги рамнотежните количествени удели на секој од гасовите. **(9 поени)**

Решение:

(III) Дали и како од податоците дадени во задачата може да се определи брзината на хемиската реакција која се одвива во реакциониот сад? Образложи! (2 поени)

2) Се мешаат 15 mL раствор од NaOH со концентрација 0,015 mol/L и 85 ml раствор од фосфорна киселина со концентрација 0,0144 mol/L. (10 поени)

(I) Напиши ја равенката на реакцијата и пресметај ја pH вредноста на така добиениот раствор. Имај предвид дека за дисоцијација на киселина $\text{HA} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^-$ константата на рамнотежа $K_a(\text{HA})$ е дадена со изразот: $K_a(\text{HA}) = \frac{c(\text{H}_3\text{O}^+)c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})}$, а за фосфорната киселина вредноста на оваа константа е $K_a(\text{HA}) = 7,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$. (7 поени)

Решение:

(II) Фосфорната киселина е, всушност, трибазна киселина и дисоцира во три чекори, а соодветните равенки со кои се опишуваат трите чекори на дисоцијација се следните:

- 1.
- 2.
- 3.

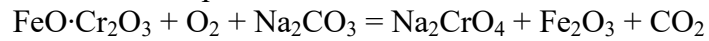
(1,5 поени)

(III) Напиши ги изразите за константите на рамнотежа за секој од трите чекори на дисоцијација на фосфорната киселина:

- 1.
- 2.
- 3.

(1,5 поени)

3) Дадена е следната равенка:



(7 поени)

(I) Во неа, означи што е оксидациско, а што редуциско средство.

(4 поени)

Решение:

Оксидациско средство е _____, додека пак редуциско средство е _____.

(II) Да се израмни следната равенка (со најмалите можни целобројни коефициенти), со примена на електронска шема

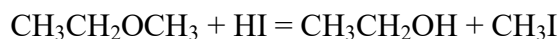
(3 поени)

Решение:

4) За да се раскине врска во рамките на една молекула потребно е да се доведе енергија, додека пак при формирање на ваква врска се ослободува истото количество енергија (негативна ΔH). Во табелата се дадени вредностите на реакционата енталпија, изразени во kJ/mol, за раскинување на врската обележана со цртичка. Така, за раскинување на врската помеѓу кислород и јаглерод во етанол реакционата енталпија е 380 kJ/mol. (8 поени)

H—H	436
H—I	298
CH ₃ CH ₂ O—CH ₃	339
CH ₃ CH ₂ —OH	380
CH ₃ —I	234
CH ₃ CH ₂ O—H	436

(I) Да се определи кои врски се раскинати, а кои се формирани во хемиската реакција напишана со следната равенка: (2 поени)



Решение:

Се раскинува(ат) врските _____,

а се формира(ат) врските _____.

(II) Да се пресмета реакционата енталпија на така запишаната равенка со податоците дадени во табелата. Дали реакцијата е егзотермна или ендотермна? (4 поени)

Решение:

Реакцијата е (заокружи): а) егзотермна б) ендотермна

(III) Количеството на јодоводород пред почетокот на реакцијата во реакциониот сад е 0,345 mol, а по постигнување на рамнотежа изнесува 0,025 mol. Да се пресмета промената на енталпијата (изразена во kJ) која се ослободува за време на реакцијата. (2 поени)

Решение:

ЗАМИСЛЕН ЕКСПЕРИМЕНТ

Некој лабораториски техничар подготвил 7 раствори за да спроведе анализа на терен, но при транспортот, шишето со хлороводородна киселина се истурило и ги оштетило етикетите. Дали може да му помогнеш на техничарот да определи кој раствор се наоѓа во секое од шишињата, доколку на располагање (покрај растворите без етикети) имаш уште само епрувети и шишето во кое се знае дека е хлороводородната киселина? Растворите кои ги носел техничарот биле: $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$, $\text{AgNO}_3(\text{aq})$, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$, $\text{NaCl}(\text{aq})$, $\text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ и $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})$. Предложи начин како би го спровел експериментот и како на наједноставен и недвосмислен начин би ја определил содржината на шишињата без при тоа да користиш ништо освен она што е спомнато. Да се запишат соодветните равенки на реакциите кои би ги користел за доказите!

Решение: