

1. А) Напишете уравнението на получаване на CO_2 при термично разпадане на варовик и изрази за равновесната константа на този процес.

Б) Стойността на равновесната константа зависи от:

- а) присъствие на катализатори;
- б) концентрация на реагентите;
- в) температурата;
- г) налягането;
- д) скоростта на реакцията.

2. Валентният ъгъл в молекулата CO_2 е 180° .

А) Въглеродният атом в тази молекула е в:

- а) sp - хибридно състояние;
- б) sp^2 - хибридно състояние;
- в) sp^3 - хибридно състояние;
- г) sp^3d^2 - хибридно състояние;
- д) не е в хибридно състояние.

Б) Геометрията на молекулата е:

- а) тетраедрична; б) октаедрична; в) линейна; г) не е посочен верен отговор.

В) В молекулата съществува:

- а) едноцентрова π - делокализирана връзка;
- б) двуцентрова π - делокализирана връзка;
- в) трицентрова π - делокализирана връзка;
- г) четирицентрова π - делокализирана връзка;
- д) няма π - делокализирана връзка.

3. А) Хидролизата на карбонатите протича:

- а) само по анион;
- б) само по катион;
- в) винаги едновременно по анион и по катион;
- г) по анион и по катион, ако последният има голям радиус и малък заряд;
- д) по анион и по катион, ако последният има малък радиус и голям заряд.

Б) рН на воден разтвор на алкален карбонат има стойност:

- а) < 7 ; б) > 7 ; в) ≈ 1 ; г) ≈ 7 ; д) ≈ 14 ; е) зависи от концентрацията на разтвора поради протичане на процесите: (напишете уравненията им!)

.....
.....

Тези процеси се характеризират с константите на _____,
представени с уравненията: (напишете уравненията!)

.....
.....

4. А) Изразете равновесията, установявани в системата $\text{CO}_2 - \text{H}_2\text{O}$.

Б) CO_2 е:

- а) сравнително добре разтворим във вода;
- б) слабо разтворим във вода;
- в) практически неразтворим във вода.

и се отнася към: (**Посочете всички верни отговори!**)

- а) основните оксиди;
- б) киселинните оксиди;
- в) амфотерните оксиди;
- г) инертните оксиди;
- д) йонните оксиди;
- е) ковалентните оксиди;
- ж) йонно-ковалентните оксиди.

5. Атомните радиуси на елементите от V А група са [pm]: ${}_6\text{C} - 77$, ${}_{14}\text{Si} - 111$, ${}_{32}\text{Ge} - 122$, ${}_{50}\text{Sn} - 141$.

Атомният радиус на ${}_{82}\text{Pb}$ ще бъде близък до:

- а) 160;
- б) 130;
- в) 140,

поради (*посочете причината!*)

6. Запишете електронните конфигурации на молекулите ${}_6\text{C}_2$ и ${}_7\text{N}_2$:

C_2 : N_2 :

Определете:

А) порядъка на връзката в C_2 : и в N_2 :

Б) съотношението (чрез неравенство или равенство) между дължините ℓ на връзката в съответните молекули: $\ell(\text{C}_2)$ $\ell(\text{N}_2)$ (*Поставете един от символите $>$, $=$, \approx , $<$*)

В) съотношението между енергията E на същите връзки:

$E(\text{C}_2)$ $E(\text{N}_2)$ (*Поставете един от символите $>$, $=$, \approx , $<$*)

Г) съотношението между енергията на йонизация на азотния атом и азотната молекула:

$I(\text{N})$ $I(\text{N}_2)$ (*Поставете един от символите $>$, $=$, \approx , $<$*)

което се дължи на това, че

7. Определете в кой период и в коя група се намира елементът, чийто двузаряден катион има електронна конфигурация $[\text{Kr}]4d^{10}5s^2$:

- А) период:
- а) II;
 - б) III;
 - в) IV;
 - г) V;
 - д) VI;
 - е) VII.

- Б) група:
- а) IIIА; б) IIIБ;
 - в) IIIА; г) IIIБ;

- 0,1M разтвор на амониев нитрат има рН около:
а) 1; б) 5; в) 7; г) 8; д) 10; е) 14.
- Кой от следните разтвори представлява буферен разтвор
а) HCl + NaCl;
б) HCl + CH₃COOH;
в) CH₃COOH + CH₃COONa;
г) NH₄Cl + KCl;
д) NaCl + KCl;
е) HCl + NaCl + KCl.
- Утайка от оловен йодид е залята с вода. След установяване на равновесие в системата има неразтворена твърда фаза. Разтворимостта на оловния йодид **ще намалее**, ако се добави: (*Влиянието на йонната сила на разтвора се пренебрегва!*)
а) азотна киселина; б) натриев нитрат; в) амоняк; г) калиев йодид.
- Потенциалът на коя от следните редокси двойки ще зависи от рН на разтвора?
а) I₂/2I б) CrO₄²⁻/Cr³⁺
Напишете съответните полуреакции и уравнението на Нернст за всяка от тях!
за I₂/2I за CrO₄²⁻/Cr³⁺

- Какъв обем от изходен стандартен разтвор с концентрация 0,5 g/l Fe трябва да се вземе, за да се приготви работен /разреден/ калибровъчен стандартен разтвор с концентрация 10 µg/ml в мерителна колба от 100,00 ml?
а) 0,10 ml; б) 0,50 ml; в) 2,00 ml; г) 2,50 ml
- Симетричното валентно трептене на въглеродния диоксид ←O=C=O→ е ИЧ-неактивно (не се проявява в ИЧ-спектъра). Причината за това е:
а) високата стойност на силовата константа на C=O-връзките;
б) еднаквата стойност на редуцираните маси на двете връзки;
в) трептенето не води до пораждање на диполен момент;
г) няма посочен верен отговор.
- Подходящият инструментален метод за количествено определяне на полиароматни въглеводороди във води е:
а) ICP-AES;
б) газова хроматография;
в) рентгенофлуоресцентен анализ;
г) атомноабсорбционна спектрометрия;
д) пламъкова спектрометрия.
- Полярографското определяне на Zn, Cd и Pb при съвместното им присъствие в разтвор е възможно, благодарение на различните им стойности на:
а) съпротивление;
б) отделителен потенциал;
в) проводимост;
г) интензитет на емисия.

Име, презиме, фамилия

Фак. № специалност: **ИХСМ**

9. При фотометрично измерване на цветен разтвор с концентрация C , поставен в кювета от 1 cm, е измерена стойност на абсорбцията $A = 0,280$. При каква концентрация на този разтвор същата стойност на абсорбцията ще се измери в кювета от 0,1 cm? Защо?

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

10. Съдържанието на мед в какао не трябва да надвишава 50 mg/kg. Кой от следните инструментални методи е подходящ за контрол на такава концентрация на мед в какао?

- а) ААS;
- б) течна хроматография;
- в) инфрачервена спектрометрия;
- г) ядреномагнитен резонанс;
- д) няма посочен верен отговор.

1. Контактното окисление на SO_2 до SO_3 при производството на сярна киселина се провежда върху:
 - а) кобалтово – молибденов оксиден катализатор.
 - б) катализатор с активно вещество V_2O_5 .
 - в) бокситен катализатор.
 - г) катализатор с активно вещество Fe_2O_3 .

2. Циментитът е:
 - а) химично съединение на въглерода с желязото.
 - б) твърд разтвор на въглерод в γ -желязо.
 - в) твърд разтвор на въглерод в α -желязо.
 - г) евтектоидна смес.

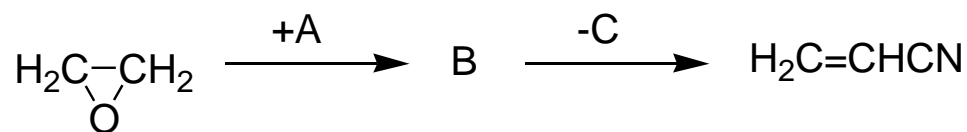
3. В синтезната колона за производство на амоняк, в правоток се движат следните потоци:
 - а) входяща и реагираща газова смес.
 - б) азот и амоняк.
 - в) азот и водород.
 - г) азот, водород и амоняк.

4. Посочете вярното твърдение:
 - а) Скоростопределящият етап в производството на калцинирана сода по метода на Солвей е реакцията на монокарбонизация.
 - б) Единственият отпадъчен продукт при производството на калцинирана сода по метода на Солвей е NH_4Cl .
 - в) Кристализацията на NaHCO_3 е екзотермичен процес, което налага охлаждане на карбонизационната колона.
 - г) Продуктът на печта за калцинация на NaHCO_3 е познат като „тежка“ сода, която намира директно приложение в стъklarската промишленост.

1. За регенериране на черната луга при производство на целулоза се добавя:

- а) Na_2SO_3 и кислород;
- б) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и CO_2 ;
- в) Na_2SO_4 и въздух;
- г) Na_2CO_3 и CaSO_4 .

2. За получаването на акрилонитрил може да се излезе от етиленоксид. Посочете кои са компонентите А и С в посочената схема на превръщане:



A =

C =

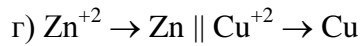
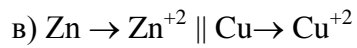
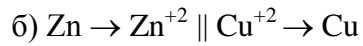
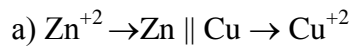
3. Реакцията на хидрогениране на ароматно ядро е паралелно-последователна. Обяснете накратко защо в крайния продукт от хидрогениране на бензена няма циклоолефини.

4. При производството на PET реакцията на поликондензация протича в два стадия, които са:

- а) поликондензация и омрежване;
- б) преестерификация и поликондензация;
- в) влакнообразуване и поликондензация;
- г) поликондензация и естерификация.

1. На колко е равна разликата в молните топлемности ($C_p - C_v$) за калий при нормални условия?
а) 0; б) 0.1 R; в) R; г) 1.5 R; д) 2.5 R; е) 5 R.
2. С идеален газ е проведено изотермично разширение. Посочете вярното твърдение за този процес:
а) $\Delta U < 0$; б) $\Delta U > 0$; в) $\Delta U = 0$; г) нито едно от първите три.
3. Как времето на полупревръщане $\tau_{1/2}$ на реакция от първи порядък зависи от повишаването на началната концентрация C_0 ?
а) расте; б) намалява; в) минава през екстремум; г) не зависи от C_0 .
4. В кой интервал от скорости попада най-вероятната скорост C_n на молекулите на кислород при $T = 300$ K и $p = 101325$ Pa?
а) под 1 m/s; б) $1 \div 100$ m/s; в) $100 \div 1000$ m/s; г) $10000 \div 100000$ m/s.
5. Посочете правилната зависимост на дифузионния коефициент (D) на дифундиращите частици от температурата (T):
а) $D(T \uparrow) \uparrow$;
б) $D(T \uparrow) \downarrow$;
в) $D(T \uparrow) = \text{const}$;
г) $D(T \uparrow)$ – нееднозначно.
6. Размерността (дименсията) на константата на Болцман k е:
а) J/mol; б) J/K; в) C/mol; г) J/mol·K.
7. В кой от посочените случаи за една химична реакция може да се пренебрегне разликата между ΔG и ΔF ?
а) веществата са само в газова фаза;
б) веществата са в газова и твърда фаза;
в) веществата са само в твърда фаза;
г) в нито един от тези случаи не може да се пренебрегне разликата.
8. Ако стойността на равновесната константа на една химична реакция намалява при загряване на системата, каква е реакцията?
а) ендотермична;
б) екзотермична;
в) няма топлинен ефект;
г) електрохимична.

9. Каква ще бъде посоката на процеса в галваничен елемент на Даниел: $Zn/Zn^{+2} \parallel Cu^{+2}/Cu$ при еднаква концентрация на разтворите ($[CuSO_4] = [ZnSO_4]$) ?



10. Посочете как се изменя повърхностното напрежение σ на разтвор при повишаване на температурата:

а) расте;

б) намалява;

в) равна на нула;

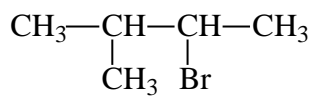
г) нееднозначно.

1. Бромирането в условията на верижнорадикалова реакция в молекулата на етилбензена се извършва:

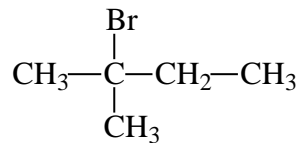
- а) на о-място в ароматното ядро;
- б) на р-място в ароматното ядро;
- в) на 2, 4, 6 - местата в ароматното ядро;
- г) в метиленовата група;
- д) в метиловата група.

2. Напишете формулите на алкените, които при електрофилно присъединяване на бромоводород дават следните алкилбромиди:

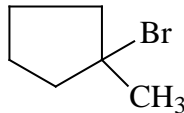
А)



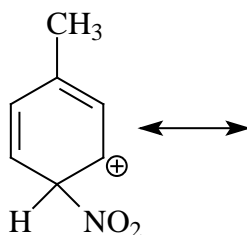
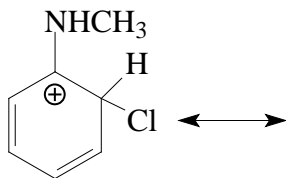
Б)



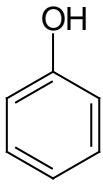
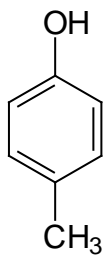
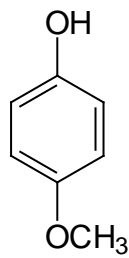
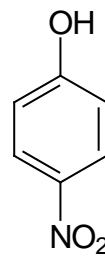
В)



3. Напишете всички възможни резонансни структури на следните σ -комплекси и подчертайте най-стабилната за всеки от тях (ако има такава!):

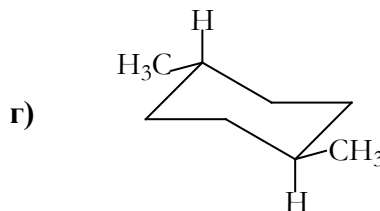
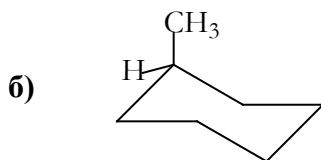
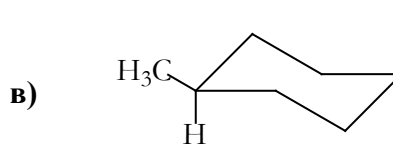
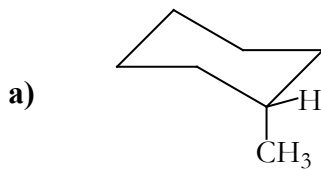


4. Подредете по нарастваща киселинност следните феноли:

**1****2****3****4**

- а) 1, 2, 3, 4;
 б) 1, 3, 4, 2;
 в) 1, 3, 2, 4;
 г) 4, 2, 3, 1;
 д) 3, 2, 1, 4.

5. Коя от следните формули изобразява по стабиления конформер на метилциклохексана?



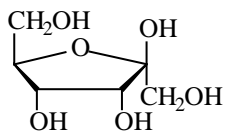
6. Напишете формулите на следните производни на циклохексанона:

А) оксим _____

Б) цианхидрин _____

В) полуацетал и ацетал _____

Г) енолна тавтомерна форма _____



7. Определете класа на принадлежност на монозахарида :
- а) пентоза, алдоза;
 - б) пентоза, кетоза;
 - в) хексоза, алдоза;
 - г) хексоза, кетоза;
 - д) нито един от изброените.
8. Според структурата си този монозахарид (*вж. по-горния въпрос!*) е:
- а) фураноза, α -аномер;
 - б) фураноза, β -аномер;
 - в) пираноза, α -аномер;
 - г) пираноза, β -аномер;
 - д) нито едно от изброените.
9. Кое от изброените съединения при взаимодействие с диетилмалонат в присъствие на натриев етилат дава продукт, който след хидролиза и нагряване се декарбоксилира до пентанова киселина?
- а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$;
 - б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$;
 - в) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$;
 - г) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$.
10. Кое съединение не образува амиди при реакция с киселинни хлориди?
- а) анилин;
 - б) метиламин;
 - в) диетиламин;
 - г) триетиламин;
 - д) метилфениламин.