

МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

ЗАВОД ЗА УНАПРЕЂИВАЊА ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА

Удружење средњих школа подручје рада хемија, неметали и графичарство и подручје рада
геологија, рударство и металургија

XXVI РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ

Подручје рада: ХЕМИЈА, НЕМЕТАЛИ И ГРАФИЧАРСТВО

Група: ХЕМИЈА И НЕМЕТАЛИ

Предмет: ХЕМИЈСКА ТЕХНОЛОГИЈА

Трајање образовања: четири године

ТЕСТ ЗНАЊА ЗА ТЕОРИЈСКИ ДЕО ТАКМИЧЕЊА

Пажљиво прочитајте упутство на следећој страни!

ШИФРА ТАКМИЧАРА

МАКСИМАЛАН БРОЈ ПОЕНА

60

БРОЈ ОСВОЈЕНИХ ПОЕНА

РАНГ НА ТЕСТИРАЊУ

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

1. _____

2. _____

3. _____

4, 5. и 6. април 2023. године

НИШ

УПУТСТВО ЗА УЧЕНИКЕ

Обавезно прочитати!

Питања су из теоријског градива предмета: **Физичка хемија, технолошке операције и хемијске технологије.**

Свако питање треба прво пажљиво прочитати и видети шта се у њему тражи, потом одговорити онако како се у питању захтева. Признају се само тачни одговори са јасним поступком израде задатка. Уколико крајњи резултат није тачан, а делови задатка су добро урађени, признаје се део одговора, уколико је то предвиђено. У задацима који се решавају на основу хемијске реакције, тачно написане хемијске реакције се бодују. **Прорачун без тачно написаних хемијских реакција се не признаје.** Одговор (резултат) на теоретска питања обавезно треба написати на месту које је за то предвиђено. У неким питањима понуђено је више одговора, треба да пронађете тачан одговор (одговоре) и заокружите број поред њега или упишите одговор. **Уколико је поред тачних заокружен макар један нетачан одговор, задатак се не признаје (0 бодова).**

Ако неко питање не можете одмах да решите, не треба на њему дуго да се задржавате, већ га прескочите и пређите на следеће питање. Уколико вам преостане времена, можете се касније вратити на нерешена питања и покушати да их решите.

Пишите читко, нарочито бројеве. За рад користите прибор за писање и калкулатор. У току рада мора да влада тишина, не сме се договарати и слично. Сваки такмичар треба самостално да ради.

Рад (израда теста знања) траје **180 минута.**

Ако завршите раније предајте рад и тихо изађите.

Рад се оцењује поенима и можете освојити највише **60 поена.**

При коришћењу номограма читавање приказати повученом правом.

РАД ЈЕ ОБАВЕЗНО УРАДИТИ ХЕМИЈСКОМ ОЛОВКОМ ИЛИ НАЛИВ ПЕРОМ !

Желимо вам успех у раду.

АТОМСКИ БРОЈЕВИ И РЕЛАТИВНЕ АТОМСКЕ МАСЕ

елемент	ат.број	Ar	елемент	ат.број	Ar	елемент	ат.број	Ar
H	1	1	P	15	31	As	33	75
He	2	4	S	16	32	Br	35	80
Li	3	7	Cl	17	35,5	Kr	36	84
B	5	11	Ar	18	40	Sr	38	88
C	6	12	K	19	39	Ag	47	108
N	7	14	Ca	20	40	Cd	48	112
O	8	16	Cr	24	52	Sn	50	118,7
F	9	19	Mn	25	55	I	53	127
Ne	10	20	Fe	26	56	Xe	54	131
Na	11	23	Co	27	59	Ba	56	137
Mg	12	24	Ni	28	59	Hg	80	201
Al	13	27	Cu	29	63,5	Pb	82	207
Si	14	28	Zn	30	65,4	Bi	83	209

КОНСТАНТЕ:

$$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$K_W = 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{dm}^{-6}$$

$$V_m = 22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

Табела за одређивање алкалитета воде

Резултат титрације	Утрошена запремина (cm^3) $0,1 \text{ mol/dm}^3$ HCl за титрацију 100 cm^3 воде		
	за хидроксиде (OH^-)	за карбонате (CO_3^{2-})	за хидрогенкарбонате (HCO_3^-)
$p = m$	p или m	0	0
$p = \frac{1}{2} m$	0	$2p$ или m	0
$p = 0 ; m \neq 0$	0	0	m
$p < \frac{1}{2} m$	0	$2p$	$m - 2p$
$p > \frac{1}{2} m$	$2p - m$	$2(m - p)$	0

САДРЖАЈ:

УПУТСТВО ЗА УЧЕНИКЕ	2
Атомски бројеви и релативне атомске масе	3
Константе	3
Табела за одређивање алкалитета воде	3
ФИЗИЧКА ХЕМИЈА	5
Гасни закони	5
Дисперзни системи	6
Термодинамика	9
Хемијска кинетика	11
ТЕХНОЛОШКЕ ОПЕРАЦИЈЕ	13
НЕОРГАНСКА ХЕМИЈСКА ТЕХНОЛОГИЈА	20
Технологија воде	20
Технологија минералних киселина	22
Технологија сумпорне киселине	22
Технологија азотне киселине	25
Технологија фосфорне киселине	26
Технологија хлороводоничне киселине	28
Технологија соде и каустичне соде	29
ОРГАНСКА ХЕМИЈСКА ТЕХНОЛОГИЈА	31
Технологија масти и уља	31
Технологија средстава за прање	33

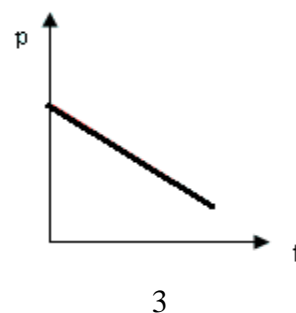
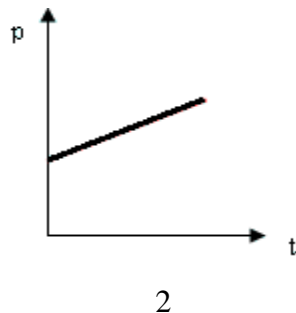
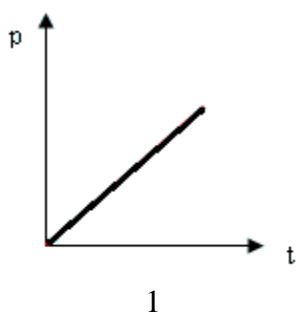
ФИЗИЧКА ХЕМИЈА

ГАСНИ ЗАКони

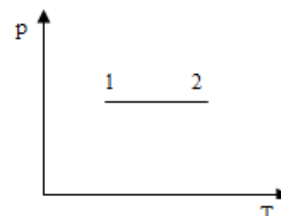
- 1) Заокружи слово испред тачног одговора. Објасни решење.
Возач пре поласка на пут напумпа гуме на два бара. На крају пута примети да су се гуме загрејале. Шта ће возач установити ако измери притисак у гумама на крају пута?
Претпоставимо да је запремина гума остала иста.
- а) Притисак је мањи од два бара.
 - б) Исти је притисак као на поласку.
 - в) Притисак је већи од два бара.
 - г) Не може се одговорити, јер није позната промена температуре.
- 2) При испитивању бакарног котла на притисак од 200 kPa, он се пуни атмосферским ваздухом од 20°C и загрева. Израчунај на коју температуру (y °C) треба загрејати ваздух ако је спољашњи притисак 1 bar.

- 3) Заокружи слово испред тачног одговора. Који од ових дијаграма означава промену стања азота при сталној запремини?

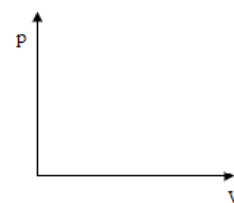
а) дијаграм 1 б) дијаграм 2 в) дијаграм 3 г) ниједан



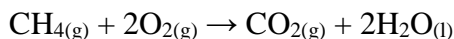
- 4) Кисеоник се изобарски загрева од стања 1 до стања 2, а затим изотермски сабија до стања 3. Напиши закон изотермске промене стања кисеоника и допуни дијаграм за тај процес, тј. означи стање на дијаграму:



- 5) Водоник се изотермски шири од стања 1 до стања 2, а затим изохорски загрева до стања 3. Графички прикажи промену стања водоника од стања 1, 2 до 3.

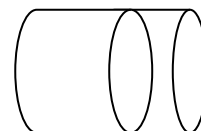


- 6) Израчунај масу ваздуха који испуњава фискултурну салу висине 5 m и површине пода 200m² ако је притисак ваздуха 10⁵ Pa, а температура 20°C. Моларна маса ваздуха је 29g/mol.
- 7) Суви лед је чврсти угљен- диоксид ($t = -79^{\circ}\text{C}$). Употребљава за хлађење у транспорту (хране и пића, крви и крвне плазме...). Испоручује се у облику коцки масе око 25 kg. Израчунај притисак гаса (y барима) ако сублимује 25 g сувог леда у балону запремине 10dm³ на температури 25°C.
- 8) Израчунај и заокружи слово испред тачног одговора. Метан се користи за производњу електричне енергије сагоревањем у гасним турбинама или парним бојлерима. Смеша одговарајућих количина метана и кисеоника сагорева у затвореном суду, што приказује једначина:



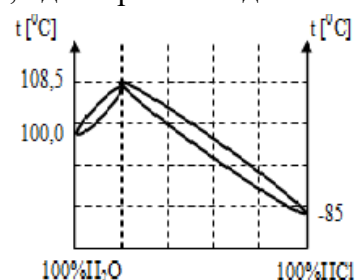
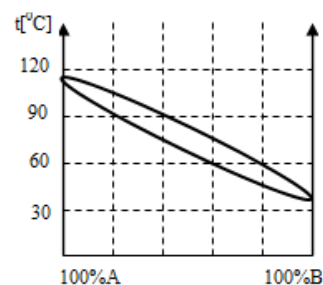
После хлађења до почетне, собне, температуре, гасни притисак ће:

- остати исти
 - смањити се два пута
 - смањити се три пута
 - повећати се два пута
 - повећати се три пута
- 9) Три идентична балона садрже следеће гасове: He, Cl₂ и NH₃ при стандардним условима. Који гас има највећу густину? Образложи решење.
- 10) Унутар затвореног хоризонталног цилиндричног суда налази се клип који може да клизи без трења. Са једне стране клипа је 3g водоника, а са друге 14g азота. Температура гаса у оба дела суда је иста. Који део запремине суда заузима водоник?
- 11) За погон моторних возила употребљавају се боце са метаном. При притиску од 250kPa и температури од 25⁰C у боци има 1,85 kg метана. Колика је запремина боце?
- 12) Из блока од 350 MW у ТЕ Колубара одводи се на пречишћавање сирови гас који, при притиску од 1bar на 0⁰C, у једном кубном метру садржи 943,4cm³ сумпор- диоксида. Колико молекула SO₂ има у сваком кубном метру овог непречишћеног гаса?
- 13) Израчунај масу и густину кисеоника који, при нормалним условима, заузима запремину од 224cm³.



ДИСПЕРЗНИ СИСТЕМИ

- 14) На линију упиши број 1 (ако је раствор засићен) или 2 (ако је раствор незасићен) тако да исказ буде тачан. Растворљивост NaCl на 30⁰C је 36g/100g воде.
- Раствор који настаје мешањем 18g NaCl и 50g воде на 30⁰C је ____ .
 - Раствор који настаје мешањем 54g NaCl и 200g воде на 30⁰C је ____ .
- 15) Користећи графички приказ, одговори на следећа питања:
- Да ли се течности А и В могу потпуно раздвојити дестилацијом?
 - Одреди процентни састав паре која дестилује на 90⁰C?
 - До које температуре треба загревати смешу течности А и В и какав је процентни састав смешу коју треба дестиловати да би у пари било 80% компоненте В?
- 16) Вода и хлороводоник се потпуно мешају. Користећи графички приказ, одговори на следећа питања:
- Колико процената хлороводоника садржи пара која дестилује на 108,5⁰C?
 - Какав је процентни састав течности која кључа на 108,5⁰C? Како се назива таква смеша?
 - Да ли се вода и хлороводоник могу потпуно раздвојити фракционом дестилацијом?



17) Израчунај и заокружи слово испред тачног одговора.

При нормалном притиску температура кључања хексана је 342 К. Моларна топлота испаравања је 30 kJmol^{-1} . Напон паре хексана на 333К је :

а) 100300Pa

б) 39,2kPa

в) 76,2kPa

18) Да ли је следећи исказ тачан? Објасни одговор.

У одмерним тиквицама 1 и 2 налази се вода. При истој температури, притисак пара воде је мањи у мерном балону 1.



19) Израчунај снижење напона паре воде на 20°C ако се у 1kg воде раствори 54,1g манитола ($M_r(\text{C}_6\text{H}_8(\text{OH})_6)=182,2$). Напон паре чисте воде на тој температури је 2338,082Pa.

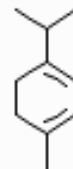
20) Израчунај моларну масу глукозе ако је напон водене паре над раствором који садржи 27g глукозе и 108g воде на 100°C 98775,3 Pa.

21) Етанол и метанол граде идеалан раствор. Израчунај укупни напон паре раствора који садржи два мола метанола и три мола етанола на 20°C . Напон паре етанола тој температури је 5932,9Pa, а метанола 11825,7Pa.

22) Напон паре воденог раствора који садржи растворену неиспарљиву супстанцију је за 2% нижи од напона паре чисте воде. Одреди молалност раствора.

23) Израчунај масу водене паре која је потребна за дестилацију 1,00 kg неког угљоводоника на $95,7^{\circ}\text{C}$ при нормалном притиску ако је моларна маса угљоводоника 100g mol^{-1} , а напон паре на тој температури је 21,32 kPa.

24) Душан је, на вежбама, из уља оригана изоловао супстанцу за коју је претпоставио да је терпентин ($\text{C}_{10}\text{H}_{16}$). Вода и терпентин су две течности које се не мешају. Смеша је кључала на $95,6^{\circ}\text{C}$. Састав дестилата паре кључалог раствора је: 43% вода и 57% терпентина. Напон паре воде је $8,64 \cdot 10^4 \text{ Pa}$, а терпентина $1,49 \cdot 10^4 \text{ Pa}$. Моларна маса терпентина (теоријска) је $136,23\text{g/mol}$. Колика је моларна маса коју је Душан одредио својим мерењима и колика је релативна грешка мерења?



25) Заокружи слово испред тачног одговора.

Ако се 10%- ни раствор NaCl охлади са 25°C на 0°C , доћи ће до следеће промене:

а) искристалисаће само вода

б) искристалисаће само со

в) искристалисаће цео раствор

26) Допуни табелу речима **да** или **не** у трећој и четвртој колони на основу датих података:

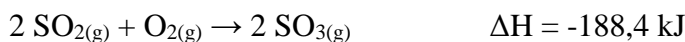
Еутектичка смеша NaCl и воде има састав 22,4% NaCl. Еутектичка температура ове смеше је $21,2^{\circ}\text{C}$. Ако се 10%- ни раствор постепено хлади од 10°C , доћи ће до следеће промене:

удео NaCl у смеси	$t[^{\circ}\text{C}]$	искристалисаће само вода	искристалисаће цео раствор
10%	0		
повећава се	од 0 до $-21,2$		
22,4%	$-21,2$		

- 27) Извесна количина супстанце А, растворена у 100g бензена, снижава тачку мржњења за $1,280^{\circ}\text{C}$. Иста количина те супстанце, растворена у 100g воде, снижава тачку мржњења воде за $1,395^{\circ}\text{C}$. Супстанца А у бензену не дисосује, док је у води потпуно дисосована. Колики број јона настаје дисоцијацијом једног молекула супстанце А у воденом раствору?
($K_{f(V)} = 1,86\text{kgK/mol}$, $K_{f(B)} = 5,12\text{kgK/mol}$)
- 28) За спречавање мржњења, у воду за прање стакла на аутомобилу се додаје глицерин. Израчунај колико грама глицерина треба додати у 100 g воде да би се вода мрзнула на -2°C .
($K_f=1,86\text{ Kkg /mol}$, $M_g=92\text{ g/mol}$)
- 29) Раствор који садржи $2,76 \cdot 10^{-3}\text{ kg CaCl}_2$ у 250 g воде мрзне на $-0,50^{\circ}\text{C}$. Израчунај степен дисоцијације CaCl_2 у том раствору. Криоскопска константа воде је $1,86\text{ Kkg/mol}$.
- 30) Одреди температуру кључања раствора који садржи 1g нитробензена у 10 g бензена. Ебулиоскопска константа бензена је $2,67\text{ Kkg/mol}$. Температура кључања чистог бензена износи $80,2^{\circ}\text{C}$, $M(\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2) = 123\text{ g/mol}$.

ТЕРМОДИНАМИКА

- 31) Сумпор-диоксид је гас без боје и карактеристичног, загушљивог мириса. Одреди топлоту настајања SO_2 . Топлота настајања сумпор-триоксида $-395,2\text{ kJ/mol}$.



- 32) Одређивањем топлоте растварања амонијум-хлорида ($M = 53,5\text{g/mol}$) добијен је топлотни капацитет калориметра $C_k = 232,24\text{ J/K}$. Затим је у 528,50 g воде температуре $19,23^{\circ}\text{C}$ растворено 1,47 g ове соли. Након растварања, температура раствора је била $19,06^{\circ}\text{C}$. Специфична топлота добијеног раствора је $4,109\text{ J/gK}$. Израчунати вредност моларне топлоте растварања амонијум-хлорида.
- 33) Метан је основни састојак земног гаса. Израчунај топлоту формирања метана из елемената при температури од 298 K и константном притиску ако су стандардне топлоте настајања воде у течном стању $-286,39\text{ kJ/mol}$, угљен-диоксида у гасовитом стању $-383,51\text{ kJ/mol}$ и топлота сагоревања метана $-890,31\text{ kJ/mol}$.
- 34) У ХИП-Петрохемији се етен (етилен), добијен из примарног бензина, користи за производњу полиетилена, пластичне масе од које се израђују врећице и фолије за прехранбене, фармацеутске и хемијске производе. Сагоревање етилена је приказано једначином:
- $$\text{C}_2\text{H}_4(g) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g) + 1412,9\text{J}$$
- Колико се топлоте ослобађа сагоревањем 280 g етилена?
- 35) Пропан је један од два главна састојка течног нафтног гаса, који се користи за кување и као погонско гориво за возила. Топлотна моћ пропана је $25,5\text{ MJ/dm}^3$. Колико се GJ топлотне енергије ослобађа сагоревањем 5 m^3 пропана ?

36) Израчунај колико се GJ топлотне енергије ослобађа у процесу производње азотне киселине оксидацијом 5t амонијака. Поступак производње се састоји из три фазе:



37) Колика је температура воде добијене мешањем 42 dm³ воде температуре 60 °C и 78 dm³ воде температуре 20 °C ако нема губитака енергије?

38) Израчунај температуру која се успоставља након мешања 60 kg воде температуре 90 °C и 150 kg воде температуре 23 °C. На загревање суда и околине одлази 15 % количине топлоте коју отпусти топлија вода.

39) Милан је одређивао специфични топлотни капацитет месинга. Угрејао је месингани тег и пренео га у алуминијумски калориметар у коме је била вода. Резултате мерења температуре и масе приказао је табеларно. Милан је израчунао да је специфични топлотни капацитет месинга:

а) 38 J/kgK

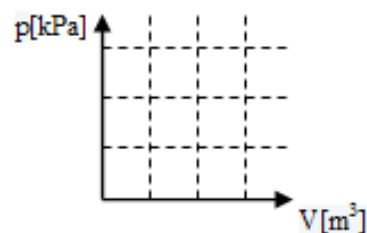
б) 380 J/kgK

в) 3800 kJ/kgK

		маса [g]	температура [°C]	специфични топлотни капацитет [J/kg K]
1	Вода	400	15	$4,19 \cdot 10^3$
2	калориметар	60	15	$0,92 \cdot 10^3$
3	Месинг	500	100	?
коначна температура :			23,4	

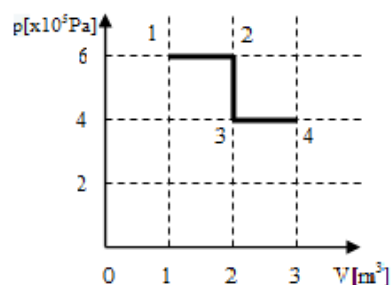
40) У цилиндру са покретним клипом се налази водена пара под притиском 100 kPa, запремине 12 dm³ и температуре 300 K. Колики рад изврши пара ако се, без губитака, изобарски шири до температуре 450 K?

41) Кисеоник, под притиском 200 kPa и запремине 1 m³, се загрева прво изобарски до запремине 3 m³, а затим изохорски до притиска 600 kPa. Нацртај pV-дијаграм процеса, означи извршени рад и израчунај рад који изврши кисеоник.



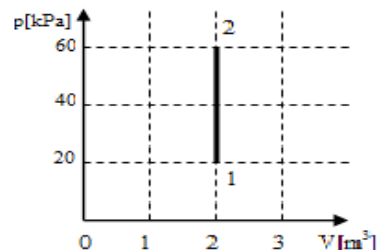
42) Израчунај колики рад врши азот при преласку из стања 1 у стање 4 у процесима приказаним на слици и попуни табелу.

промена	назив процеса	рад [J]
1-2		
2-3		
3-4		
циклус: укупни рад		



43) Десет молава азота пролази кроз промену стања из 1 у 2, која је приказана на слици. Попуни табелу за дату промену.

промена	T [K]		рад [kJ]	ΔU [kJ]	Q [kJ]
	стање 1	стање 2			
1- 2	стање 1				
	стање 2				



44) У фрижидеру, у затвореном систему, фреон кружи и при томе предаје хладњаку једну петину количине топлоте узете од грејача. Израчунај степен корисног дејства овог кружног процеса.

45) Израчунај степен корисног дејства Карноовог циклуса ако радно тело предаје хладњаку $2/3$ количине топлоте коју узима од грејача. Колика је температура грејача ако је температура хладњака 280 K?

46) У топлотној машини, водена пара је примила 0,36 GJ топлотне енергије од угља калоричне моћи 30 MJ/kg. Колико угља треба сагорети ако пара прими само 20 % енергије ослобођене сагоревањем?

47) Израчунај укупну промену ентропије и заокружи слово испред тачног одговора.
У ком агрегатном стању је вода у чаши на 0 °C?

- а) У чаши је само течна вода.
- б) У чаши је само лед.
- в) У чаши су лед и течна вода.

Ентропија једног мола течне воде је 63 J/K , ентропија једног мола леда је 41 J/K , при мржњењу се ослобађа латентна топлота приближно 6000 J/mol.

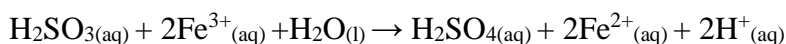
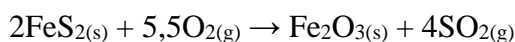
48) Попуни табелу одговарајућим речима: **повећава** или **смањује** у трећој колони и **је спонтан** или **није спонтан** у четвртој колони.

	процес	повећава/смањује неуређеност система	процес је/није спонтан
1.	кристализација плавог камена		
2.	стварање пене на пиву		
3.	растварање шећера у води		
4.	топљење коцкица леда у чаши са водом		

49) Израчунај колико се енергије за активности мишићног и нервног система може утрошити из сагоревања једног мола глукозе на 37 °C (температура крви)?



50) Сагоревањем пирита у угљу, ослобађа се сумпор-диоксид . На површини честица у ваздуху, SO_2 се брзо оксидује у SO_3 који се раствара у води и гради сумпорну киселину, што за последицу има настанак киселих киша. Да ли се ови процеси дешавају спонтано на стандардној температури? Израчунај ΔG^θ за хемијске реакције приказане једначинама:



	ΔG_f^\ominus [kJ/mol]		ΔG_f^\ominus [kJ/mol]
FeS _{2(s)}	-160	H ₂ SO _{3(aq)}	-534
O _{2(g)}	0	Fe ³⁺ _(aq)	-4,6
Fe ₂ O _{3(s)}	-743	H ₂ O _(l)	-237
SO _{2(g)}	-300	H ₂ SO _{4(aq)}	-745
		Fe ²⁺ _(aq)	-78,9
		H ⁺ _(aq)	0

ХЕМИЈСКА КИНЕТИКА

51) Приликом испитивања инверзије сахарозе добијени су следећи резултати:

t [min]	0	17,6	∞
α [step]	25,16	5,48	-8,38

Израчунај константу брзине реакције.

52) Етил-ацетат се, у малим количинама, налази у вину и даје му пријатну арому. Важан је органски растварач и примењује се у хроматографији, производњи боја, кондиторских и козметичких препарата. Добија се реакцијом естерификације, коју приказује следећа једначина:

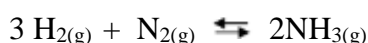


Један мол сирћетне киселине се помеша са једним молем етанола на 25 °C. После успостављања равнотеже, титрацијом стандардним раствором алкалије, нађено је да је изреаговало 0,667 мола сирћетне киселине. Израчунај константу равнотеже реакције естерификације преко молских удела.

53) У бочицу водоника, концентрације 25 mol/dm³, Гордана је ставила одговарајући катализатор. Након 15 min у раствору је преостало још 9,8 mol/dm³ водоник - пероксида, а након 30 min још 3,8 mol/dm³. Да ли је тачна Горданина претпоставка да је распадање водоник - пероксида реакција првог реда? Једначина разлагања водоник-пероксида је:



54) Колико ће се пута повећати брзина реакције синтезе амонијака ако се запремина гасне смеше смањи три пута при константној температури? Једначина реакције:



55) Посматрањем неке реакције првог реда утврђено је да се 30 % узорка разложило за 60 s. За које ће се време разложити 80 % ?

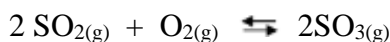
56) Брзина растварања цинка у хлороводоничној киселини зависи од концентрације јона водоника у раствору. Израчунај колико пута ће се смањити почетна брзина растварања цинка ако се концентрација јона водоника смањи од 0,2 mol/dm³ на 0,1 mol/dm³.

57) Израчунај и заокружи слово испред тачног одговора.

У суду запремине 500 cm^3 налази се $0,1 \text{ mol}$ водоника и $0,1 \text{ mol}$ азота. Како ће се променити брзина хемијске реакције ако се повећа количина водоника на $0,3 \text{ mol}$?

- а) Повећаће се 27 пута.
- б) Повећаће се 9 пута.
- в) Смањиће се 3 пута.
- г) Неће се променити.

58) У контактном поступку производње сумпорне киселине врши се каталитичка оксидација сумпор- диоксида. Хемијска реакција је приказана једначином:



Систем се налази у стању равнотеже. У реагујућој смеси сваке секунде поново настане 10^{29} молекула SO_2 .

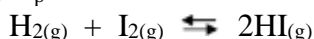
- а) Колико молекула SO_2 се оксидује сваке секунде?
- б) Колико молекула SO_3 се распадне сваке секунде?
- в) Колико молекула O_2 настане сваке секунде?
- г) Да ли се мења број молекула у смеси?

59) У $1000 \mu\text{l}$ раствора азотне киселине концентрације $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ налази се $1,02 \cdot 10^{21}$ честица. Израчунај степен дисоцијације ове киселине.

60) У раствору амонијум-хидроксида концентрације $0,18 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, степен дисоцијације је 1 %. Израчунај константу дисоцијације ове слабе базе.

61) Гашени креч се примењује у грађевинарству, за заштиту воћака од инсеката, у третману отпадних вода и флокулацији воде за пиће. Растворљивост $\text{Ca}(\text{OH})_2$ у води на 25°C је $1,255 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$. Израчунај производ растворљивости $\text{Ca}(\text{OH})_2$ на тој температури.

62) Константа равнотеже хемијске реакције синтезе јодоводоника на 440°C износи $K_c = 51,5$. Израчунај K_p .

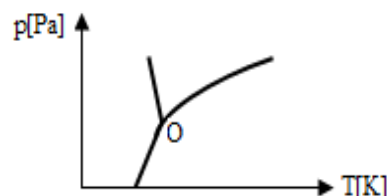


63) Почетна концентрација хлора је била $0,04 \text{ mol/dm}^3$, а током реакције дисоцијације се 5 % молекула хлора разложило на атоме по једначини : $\text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Cl}_{(g)}$
Израчунај константу равнотеже ове хемијске реакције.

64) Попуни празна места у колони одговарајућим речима: **повећала, смањила или не мења**. За хемијску реакцију синтезе амонијака, при сталној запремини, енталпија је негативна. Како ће се променити концентрација водоника ако се после успостављања равнотеже:

	Концентрације водоника се
повиси температура реакционе посуде	
дода одређена количина азота	
уклони део амонијака из посуде	
дода хелијум без промене запремине система	

65) Обележи на фазном дијаграму воде тачку М у којој се вода налази као лед и као течност истовремено и израчунај колико има степени слободе при тим условима.



66) Нацртај фазни дијаграм кисеоника на основу следећих података:

T_{kj} - тачка кључања (н.и.) $T_{kj} = 90,18 \text{ K}$
 T_t - тачка топљења (н.и.) $T_t = 54,80 \text{ K}$
 O - тројна тачка $T = 54,34 \text{ K}$ $p = 260 \text{ Pa}$

ТЕХНОЛОШКЕ ОПЕРАЦИЈЕ

У следећим задацима заокружите слово испред траженог одговора:

67) Заокружите слово испред израза којим се дефинише критеријум на основу ког се одређује начин кретања флуида:

а) $Re = \frac{d_e w \rho}{\rho}$ б) $Re = \frac{d_e w \rho}{\mu}$ в) $Re = \frac{d_e \rho \mu}{w}$ г) $Re = \frac{w \rho \mu}{d_e}$

68) Заокружите слово испред израза који дефинише Бернулијеву једначину струјања флуида:

а) $pV + \frac{v^2}{2g} + \rho gh = const$ б) $\frac{pv^2}{2g} + pv + \rho gh = const$ в) $\frac{p}{\rho g} + \frac{v^2}{2g} + h = const$

69) Попуните табелу тако да дате тачне тврдње:

(Упутство: Уколико вредност расте ставите ↑, уколико вредност опада ставите ↓ а уколико се вредност вискозности не мења ставите —).

Физичка величина	Вискозност је важна особина реалних флуида. Симболима ↑, ↓, — обележи врсту промене код:	
	ГАСОВА	ТЕЧНОСТИ
Пораст температуре		
Снижење притиска		

70) Бернулијева једначина важи ако је:

- а) флуид вискозан
- б) струјање флуида стационарно
- в) флуид нестишљив
- г) температура флуида у различитим тачкама различита

71) На црти поред назива физичке величине уписати број/еве инструмената којим се може непосредно измерити:

Температура _____ Притисак _____ Густина _____ Проток _____
 1. калориметар 2. ареометар 3. термометар 4. ротаметар 5. пикнометар 6. манометар
 7. водоказно стакло

72) Уколико је притисак флуида могуће изражавати и мерити висином стуба флуида (при чему се притисак увек односи на одређени флуид) израз за висину стуба флуида се записује:

а) $\frac{F}{S}$ б) $\frac{\Delta P}{\rho g}$ в) $\frac{\Delta P}{mg}$

73) Заокружити израз којом се израчунава разлика притисака при раду са „U“-манометром:

а) $\Delta p = \Delta h \cdot \rho_f \cdot g$ б) $\Delta p = \Delta h \cdot (\rho_{mf} - \rho_f) \cdot g$ в) $\Delta p = \Delta h \cdot (\rho_f - \rho_{mf}) \cdot g$ г) $\Delta p = g \cdot \Delta h \cdot (\rho_f + \rho_{mf})$

74) Заокружити тачну вредност атмосферског притиска уколико је висина воденог стуба 10,2m (густина воде је 1000 kgm^{-3} , убрзање земљине теже $9,81 \text{ ms}^{-2}$). (Прикажи поступак)

- а) 10 kPa
- б) 100 kPa
- в) 100,062 kPa
- г) 1000 kPa

75) Означи исказ који указује на вакуум у неком систему ако је са p_0 обележен атмосферски притисак:

- а) $p > p_0$ б) $p < p_0$ в) $p = p_0$

76) Свакој величини придружити одговарајућу јединицу:

- Запретински проток _____ Притисак у флуиду _____
а) kg/s б) m^3/s в) kg/m^3 г) kg/m^2 д) kgm/s^2 ђ) $\text{kg}/(\text{ms}^2)$

77) Вредност брзине флуида у цевном воду уколико се смањи површина попречног пресека цеви:

- а) опада б) расте в) не мења се

Написати израз којим доказујете тврдњу: _____

78) Идентификуј транспортер у коме се истовремено врши и мешање материјала:

- а) тракастом б) ланчастом в) пужастом

79) Заокружити слово испред тачне тврдње:

У првом уређају за ситњење материјала, остварен је степен редукције 4, док је у другом уређају за ситњење истог материјала остварени степен редукције 2. Успешније је:

- а) прво ситњење материјала јер је већи степен редукције материјала
б) друго ситњење материјала јер је мањи степен редукције материјала
в) степен редукције није мерило успешности ситњења материјала

80) Центрифугална сила је заступљена у раду:

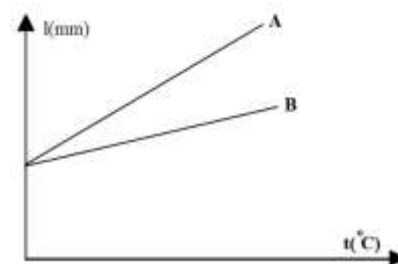
- а) филтер-преса; б) Алфа-Лавал сепаратора.; в) врећастих филтера; г) електроталожника; д) циклона

81) Уклањање колоидних материја из воде при добијању воде за пиће врши се :

- а) таложењем б) коагулацијом в) филтрирањем г) хлорисањем

82) Упореди термичке коефицијенте линеарног ширења штапова А и В (α_A и α_B), ако су промене њихових дужине при загревању приказане на графику:

- а) $\alpha_A > \alpha_B$ б) $\alpha_A < \alpha_B$ в) $\alpha_A = \alpha_B$



83) Дестилација воденом паром се врши :

- а) на атмосферском притиску б) на повишеном притиску г) под вакуумом .

84) Брзина кретања сферне честице кроз течност дефинисана је;

- а) Њутновим законом б) Паскаловим законом в) Стоксовим законом г) Фуријеовим законом

85) У дестилату је концентрација лакше испарљиве компоненте:

- а) иста као у смеси б) мања него у смеси в) већа него у смеси

86) Раздвајање сирове нафте врши се:

- а) фракционом дестилацијом, јер садржи угљоводонике различитог састава
б) под атмосферским притиском, јер угљоводоници велике молекулске масе немају високу тачку кључања
в) дестилацијом са воденом паром, јер се угљоводоници велике молекулске масе не мешају са водом

- 87) Дестилациони уређај за рад под сниженим притиском примењује се кад се жели дестилисати:
 а) на повишеној температури б) на сниженој температури
 в) биљна сировина за производњу уља
- 88) Погонска сила за извођење операције екстракције је:
 а) разлика температура б) разлика притисака в) разлика концентрација
- 89) Екстракција се може вршити:
 а) само из чврстог материјала б) само из течности
 в) из чврстог материјала и из течности
- 90) Ако 10 kg ваздуха садржи 2 kg водене паре, апсолутна влажност ваздуха износи :
 а) 5 kg / kg,
 б) 0,5 kg / kg,
 в) 1,25 kg / kg,
 г) 0,2 kg / kg .
- 91) Означи јединице у којима се може очитати вредност измереног притиска:
 а) 1 mm Hg б) 1 m/s² в) 1 mm г) 1 bar д) 1 N
 њ) 1 Pa е) 1 m³ ж) 1 cP .
- 92) Обележите операције којима се може извршити раздвајање нехомогених система:
 а) мешање б) таложење в) апсорпција г) филтрирање
 д) центрифугисање њ) дестилација е) екстракција
- 93) Издвојите особине које треба да има растварач који се користи при операцији екстракције:
 а) да је селективан б) да има високу тачку кључања г) да је скуп
 д) да је отрован њ) да је чист

У следећим задацима израчунати и написати одговарајући резултат:

- 94) Израчунати апсолутни притисак у суду ако "U" - манометар мери натпритисак ваздуха и показује разлику нивоа живе од 256 mm. Ако је $p_0 = 1003 \text{ mbar}$.
 ($\rho_{\text{Hg}} = 13600 \text{ kg/m}^3$; $\rho_{\text{ваз}} = 1,293 \text{ kg /m}^3$)
- 95) Колики је апсолутни притисак у систему ако двокраки цевни манометар са живом мери подпритисак показујући разлику нивоа живе од 15 cm и ако је $p_0 = 1021 \text{ mbar}$?
 ($\rho_{\text{Hg}} = 13600 \text{ kg/m}^3$; $\rho_{\text{ваз}} = 1,293 \text{ kg /m}^3$)
- 96) Израчунати запремински проток воде кроз цевни вод ако за време од 2 h истекне 504 l воде. Добијену вредност изразити у јединици SI-система.
- 97) Одредити запремину резервоара за чије пуњење је потребно 8 h, водећи рачуна да је проток воде којом се пуни 6,3 l/min.
- 98) Израчунати колико је времена потребно да се напуни резервоар запремине 2 m³ ако је проток воде 0,078 l/s ?
- 99) Кроз хоризонталну цев променљивог попречног пресека струји вода. Проток воде је 10 l/s. Колика је разлика притисака у ширем и ужем делу цеви ако је полупречник ширег дела 4 cm, а ужег 1 cm.

- 100) У фабрички погон, улази вода, кроз цев пречника 5cm, брзином 0,5m/s и под притиском 330kPa. На највишој тачки коришћења воде у погону, на висини од 25m, цев се сужава до пречника 2,5cm. Колики је притисак воде на највишој тачки коришћења.
- 101) У широком затвореном суду налази се вода. Притисак изнад воде је 152 kPa. Којом брзином истиче вода кроз мали отвор који се налази на 2m испод нивоа воде у суду. Атмосферски притисак је 101kPa.
- 102) У фонтану се доводи вода из резервоара који је отворен. Отворен је цилиндричног облика чији је пречник 20m, а и отвор из ког избија вода је кружног песека са пречником 2cm. Брзина млаза воде који излази из отвора фонтане је 12m/s. Израчунати колика је максимална висина млаза из фонтане под овим условима истичања воде.
- 103) Израчунати масени проток флуида густине 980 g/dm^3 , који прође кроз цевни вод дужине 500 cm и полупречника цевног вода 2 cm за време од 0,75 h.
- 104) У водоводној мрежи фабрике одржава се притисак од 550kPa на нивоу приземља. Колика је брзина истицања воде у погону који је од приземља на висини од 800cm. Атмосферски притисак је 101kPa. Пречник цеви у односу на пречник водоводне цеви је знатно мањи, те занемарити брзину воде у водоводној цеви у односу на брзину истицања из славине.
- 105) Израчунати масени проток глицерина густине $1,239 \text{ g/cm}^3$ ако се он креће кроз цев пречника 25 mm брзином од 31,5 dm/s.
- 106) Одредити режим струјања бензола кроз цевни вод пречника 28 mm. Брзина струјања флуида је 19 m/min а температура бензола је $20 \text{ }^\circ\text{C}$, његова густина је $0,879 \text{ g/cm}^3$ а коефицијент вискозности $\mu=0,7 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$
- 107) Израчунати пречник цеви кроз коју струји вода турбулентним режимом од $Re=15134$. Температура воде је $18 \text{ }^\circ\text{C}$, коефицијент вискозности је $\mu=1,1 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$ а креће се брзином од 8 dm/s ?
- 108) Одредити режим струјања воде температуре $20 \text{ }^\circ\text{C}$ и коефицијента вискозности $\mu= 1 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$, која протиче кроз цевни вод пречника 2,1 cm протоком од 1200 ml/min .
- 109) При турбулентном режиму струјања флуида на температури од $30 \text{ }^\circ\text{C}$ и коефицијента вискозности $\mu=0,8 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$, Рејнолдсов критеријум износи 19800. Којом брзином струји вода ако је пречник цеви 24 mm?
- 110) Сирова нафта се до постројења за прераду транспортује цевоводом пречника 50 cm . Којом максималном брзином, може да се креће нафта, ако је њена густина $\rho = 0,85 \text{ g/cm}^3$. динамички вискозитет $\mu = 0,035 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ и $Re = 2300$?
- 111) Плоча дебљине 100m m има температуру -11°C са једне стране зида, док са друге стране зида има температуру 21°C . Ако је топлотна проводљивост материјала $0,5 \text{ Jm}^{-1}\text{s}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, колико топлоте протиче кроз зид чије су димензије 100cm x 200cm.
- 112) Одредити коефицијент провођења топлоте кроз једнослојни зид, ако се за 1сат проведе количина топлоте од $58,2 \text{ kJ}$ кроз зид дебљине 40 cm, и површине $8,4 \text{ m}^2$. Температуре на површинама зида су: на једој страни $- 2 \text{ }^\circ\text{C}$, а на другој $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Допунити следеће реченице и табеле:

- 113) Просторија је загађена гасовитим водоник-сулфидом, који је отрован. У просторију се може ући само са гас-маском која уклања отровну супстанцу из гаса. Рад гас-маске је пример операције _____.
- 114) Количина флуида која у јединици времена прође кроз неки вод је _____.
- 115) Слој флуида у коме долази до наглог пада брзине назива се _____ слој.
- 116) Стишљиви флуиди мењају _____ зависно од промене _____.
- 117) Енергија утрошена на уситњавање материјала пропорционална је _____.

- 118) Допунити табелу тако што треба уписати назив уређаја уз одговарајуће величине комада добијене наведеним начином ситњења:
Центрифугални млин; Дробилице на ваљке; Млин са ваљцима; Конусна дробилица;

Величине комада који се добијају	Назив уређаја
грубим дробљењем материјала: 100-150 mm	
средњим дробљењем материјала: 30-40 mm	
финим дробљењем: до 5 mm	
млевењем: до 0,01 mm	

- 119) У зависности од начина кретања површина за просејавање материјала, при гранулометријској анализи, разликујемо следећа сита: _____, _____ и _____.
- 120) Ламинарни режим струјања флуида има вредности Re _____ док је код трбулентног режима струјања вредност Re _____.
- 121) Допунити реченицу да исказ представљају тачну тврдњу:
 Пумпа у усисном воду треба да оствари _____ у односу на простор у коме се усисава флуид и _____ у односу на простор у који се флуид транспортује.
- 122) На линији иза назива транспортера упиши слово које повезује транспортер са својствима и потребама транспорта материјала.
 Ланчисти _____ Пужисти _____ Пнеуматски _____
 а) зрнаст материјал који је потребно мешати током транспорта на даљину од 6 m
 б) зрнаст материјал који је потребно преносити вертикално навише на висину од 40 m
 в) прашкаст материјал на даљину од 300 m
 г) комадаст материјал на даљину од 100 m
- 123) Величина честица утиче на _____ таложења .
- 124) Мешањем исте количине сувих ваздуха са $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$, добићемо ваздух температуре _____
- 125) Јединица SI-система за температуру је _____ и означава се са _____.
- 126) Операција којом се врши раздвајање течних смеша на основу разлике испарљивости њихових компоненти је _____.

127) У фазном дијаграму идеалног двокомпонентног течног раствора, горња крива представља криву _____ фазе а доња крива је крива _____ фазе.

128) Равнотежни дијаграм се конструише на основу _____ дијаграма.

129) Као грејни медијум у укувачима се углавном користи _____.

У следећим задацима сажето написати одговор:

130) За успешну размену топлоте код размењивача топлоте, коефицијент прелаза топлоте грејног флуида у односу на коефицијент прелаза топлоте грејаног флуида, треба да буде _____

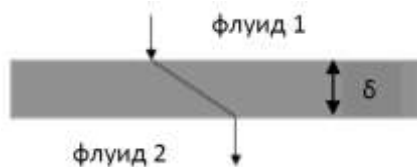
131) Наведи три основна начина преноса топлоте:

1. _____
2. _____
3. _____

132) Наведи три чиниоца од којих зависи испаравање :

- _____
- _____
- _____

133) За случај приказан сликом, који приказује размену топлоте између два флуида, кроз раван зид, коефицијент пролаза топлоте је (заокружи тачну тврдњу):



- а) $\frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\lambda}$ б) $\frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\sigma}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}$ в) $\frac{1}{k} = \frac{\sigma}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha} + \frac{\sigma}{\lambda_2}$ г) $\frac{1}{k} = \frac{\sigma}{\alpha} + \frac{1}{\lambda}$

У следећим задацима уредити и повезати појмове према захтеву:

134) Са леве стране су наведене физичке величине а са десне њихове јединице. На линији испред јединице упиши број одговарајуће физичке величине:

- | | | |
|-----------|-------|-------------------------|
| 1. Re | _____ | - [m] |
| 2. q_v | _____ | - [Pa·s] |
| 3. w | _____ | - [m ³ /s] |
| 4. ρ | _____ | - [1] |
| 5. μ | _____ | - [kg/m ³] |
| 6. D | _____ | - [m/s] |

135) Са леве стране дата су агрегатног стања материјала а са десне уређаји за транспорт. На линији испред уређеје уписати број материјала који се датим уређајем може транспортовати.

- | | | |
|----------------------|-------|---------------------|
| 1. гасови | _____ | компресори |
| 2. течности | _____ | центрифугалне црпке |
| 3. чврсти материјали | _____ | вентилатори |

- _____ тракасти транспортери
- _____ елеватори
- _____ ротационе црпке

136) Типична ректификациона колона има стандардне делове. Са леве стране су делови а са десне њихова улога. На линији испред описа функције уписати назив дела ректификационе колоне:

- 1. омотач _____ враћа део течне фазе у колону
- 2. унутрашњи елементи _____ окружује унутрашње елементе
- 3. ребојлер _____ омогућује контакт фаза
- 4. кондензатор _____ остварује парну фазу за процес
- 5. рефлуксни суд _____ кондензује течну фазу која напушта колону

137) На левој страни дати су транспортери а на десној страни опис њиховог рада. На линији испред описа рада уписати број одговарајућег транспортера:

- 1. пнеуматски транспортер _____ подесна за рад са вискозним течностима
- 2. вентилатори _____ преноси лак материјал у виду зрна или праха
- 3. ротациона црпка _____ транспортује ваздух ради остваривања вентилације у радним просторијама

138) Са леве стране су дате основне погонске силе а са десне операције. На линији испред операције уписати број одговарајуће погонске силе:

- 1. гравитациона сила _____ - таложење
- 2. електростатичка сила _____ - филтрирање
- 3. центрифугална сила _____ - центрифугисање
- 4. разлика притисака _____

139) Са леве стране дати су режими рада појединих филтара а са десне су набројани филтри. На линији испред појединачних филтара уписати број који одговара његовом начину рада.

- 1. континуални рад _____ - пешчани филтер
- 2. дисконтинуални рад _____ - коморна филтер преса
- _____ - Оливер филтер
- _____ - вакуум филтер
- _____ - рамска филтер преса
- _____ - тракасти филтер .

140) На линији иза појма упиши број да повежеш појам са тачном тврдњом:

- Перманентни гасови: _____
- 1) при топлотној размени успорава процес прелаза топлоте
 - 2) при топлотној размени не утуче на процес прелаза топлоте.
 - 3) при топлотној размени убрзава процес прелаза топлоте
 - 4) су растворени атмосферски гасови у воденој пари
 - 5) су кондензат водене паре

141) Са леве стране наведени су основни појмови везани за екстракцију, а са десне објашњења тих појмова. На линији испред објашњења упиши број одговарајућег појма:

- 1. екстрагенс _____ - апарат за екстракцију
- 2. екстракт _____ - селективни растварач
- 3. екстрактор _____ - производ екстракције

ХЕМИЈСКА ТЕХНОЛОГИЈА
НЕОРГАНСКА ХЕМИЈСКА ТЕХНОЛОГИЈА
ТЕХНОЛОГИЈА ВОДЕ - ПИТАЊА

142) Заокружити тачне одговоре:
Укупну тврдоћу воде чине

- а) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ б) $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ в) BaCO_3 г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ д) CaSO_4 .

143) Заокружити тачне одговоре:

При пречишћавању природних вода коагулацијом и флокулацијом, као средства за коагулацију користе се: (заокружи тачне одговоре)

- а) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ б) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ в) AlCl_3
г) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ д) $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

144) Напиши хемијску реакцију која представља процес деферизације

145) Одредити редослед операција и процеса технолошког поступка пречишћавања подземних вода и означити их бројевима

- ___ филтрација
___ дегазација
___ аерација
___ дезинфекција
___ таложење

146) Представити хемијским једначинама омекшавање воде која садржи CaCl_2 , MgSO_4 , поступком креч-сода

147) Представити хемијским једначинама поступак деминерализовања воде која садржи MgCl_2 и CaSO_4 помоћу измењивача јона.

148) На левој страни су дати процеси и операције везани за поступке пречишћавања површинске воде, а са десне стране њихово значење. На цртици испред значења појма написати одговарајући редни број:

- | | |
|---------------------|--|
| 1. аерација | _____ таложење честица |
| 2. флокулација | _____ груписање (спајање) ситних честица |
| 3. седиментација | _____ апсорпција ваздушног кисеоника |
| 4. деминерализација | _____ повећање запремине честица |
| 5. коагулација | _____ ослобађање од минерала |

149) На левој страни су дате соли које треба уклонити из воде, креч-сода поступком, а на десној таложна средства. На цртици испред таложног средства уписати редни број одговарајуће соли,

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. CaSO ₄ | _____ Na ₂ CO ₃ |
| 2. MgCl ₂ | |
| 3. CaSiO ₃ | _____ Ca(OH) ₂ |
| 4. CaCl ₂ | |
| 5. Ca(HCO ₃) ₂ | |

150) Допуни реченицу :

Аерација је довођење у непосредан контакт воде и ваздуха ради _____ кисеоника из ваздуха потребног за _____ једињења _____ и _____ .

151) Написати реакцију која се одвија при уклањању сулфата калцијума из воде фосфатним поступком

ТЕХНОЛОГИЈА ВОДЕ - ЗАДАЦИ

- 152) Исказати тврдоћу воде од 65 mgCaCO₃/dm³ у немачким, француском и енглеским степенима тврдоће
- 153) Израчунати РА и МА алкалитет воде за пиће ако је за анализу узето 25 cm³ воде која је титрисана раствором HCl концентрације 0,0998 mol/dm³. Утрошене запремине раствора HCl су 0,35 cm³ уз фенолфталеин и 3,0 cm³ уз метилоранж.
- 154) Израчунати масе бикарбоната, карбоната у mg/dm³, ако је при одређивању алкалитета воде (узорак 100 cm³) утрошено V(HCl)_{ff} = 4,60 cm³ и V(HCl)_{мо} = 11,60 cm³. Титрисано је HCl киселином концентрације 0,0995 mol/dm³, а утврђено је да у води нема хидроксида.
- 155) Израчунати карбонатну тврдоћу воде и изразити је у °n , ако је за титрацију 50 cm³ воде утрошено 2,5 cm³ HCl киселине концентрације 0,0995 mol/dm³.
- 156) У узорку минералне воде се одређује садржај хлорида. За титрацију хлорида у 25 cm³ воде, утрошено је 21,20 cm³ раствора AgNO₃, концентрације 0,0100 mol/dm³. Израчунати садржај хлорида у минералној води. Изразити масеном концентрацијом Cl⁻ јона у mg/dm³.
- 157) Одреди масу калцијумхидроксида у mg , која се налази у 100cm³ узорка испитиване воде, ако је за титрацију тог узорка утрошено HCl (c = 0,1 mol/dm³) уз фенолфталеин 8 cm³, а уз метилоранж 14 cm³.
- 158) У узорку 270 cm³ воде нађено је 17 mg CaSO₄ и 21 mg Mg(NO₃)₂. Колика је тврдоћа воде у °N ?
- 159) Узорак од 800 cm³ воде садржи 300 mg CaCO₃. Колико cm³ HCl концентрације 0,1 mol/dm³ се утроши за титрацију 50 cm³ овог узорка?
- 160) Колика килограма Na₃PO₄ је потребно за омекшавање 100 m³ воде, ако је утврђено да 1 l те воде садржи 450 mg CaCO₃ и 376 mg MgSO₄ ?
- 161) Одреди садржај раствореног кисеоника у узорку речне воде у mg/dm³. Анализа је рађена методом по Винклеру. Коришћено је 6 cm³ реагенаса и Винклерова боца од 300 cm³. За титрацију је утрошено 8 cm³ натријум тиосулфата, концентрације 0,0499 mol/dm³.

- 162) За титрацију 100cm^3 воде утрошено је $30,00\text{ cm}^3$ раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, концентрације $0,01\text{ mol/dm}^3$. Колико износи укупна тврдоћа воде у немачким степенима тврдоће и у јединицама SI система?
- 163) Анализом узорка воде из рибњака одређен је садржај раствореног кисеоника од $8,53\text{mg/dm}^3$. Одређивање је вршено методом по Винклеру. Израчунај запремину раствора натријум-тиосулфата концентрације $0,05\text{ mol/dm}^3$ утрошеног при титрацији, ако је коришћено 4 cm^3 реагенаса и 300 cm^3 воде.
- 164) Анализирани су два узорка воде. У првом узорку је одређена тврдоћа воде од 12°N , а у другом 12°f . Која вода има мању тврдоћу и за колико? Резултат изразити у $^\circ\text{N}$.
- 165) Анализом узорка воде одређена је концентрација јона калцијума од 80 mg/dm^3 и концентрација јона магнезијума од 52 mg/dm^3 . Израчунај укупну тврдоћу воде у mg/dm^3 воде.
- 166) При испитивању узорка отпадне воде одређена је карбонатна тврдоћа 20°N . Ако се зна да је испитивање вршено у узорку од 250 cm^3 воде, одреди масу CaCO_3 у милиграмима у узорку.
- 167) За титрацију 200 cm^3 воде уз индикатор мурексид утрошено је 40 cm^3 раствора комплексона III ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) концентрације $0,01\text{ mol/dm}^3$. Исти узорак воде такође се титрисан комплексом III али уз индикатор ериохром црно Т, при чему је за 100 cm^3 узорка утрошено 25 cm^3 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Израчунај магнезијумову тврдоћу у $^\circ\text{N}$.
- 168) При испитивању минералне воде одређиван је садржај хлорида у води. Одређивање је вршено Моромовом методом и добијено је $2,0 \cdot 10^{-3}\text{ mol}$ јона Cl^- . За титрацију је утрошено 15 cm^3 раствора AgNO_3 . Одреди концентрацију раствора AgNO_3 .
- 169) Анализом узорка воде, одређена је количина Cl^- јона од $0,002\text{ mol}$. Таложење је вршено раствором AgNO_3 концентрације $0,15\text{ mol/dm}^3$. Израчунај запремину раствора AgNO_3 ако се при таложењу дода 10% раствора у вишку.

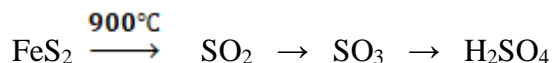
ТЕХНОЛОГИЈА МИНЕРАЛНИХ КИСЕЛИНА

СУМПОРНА КИСЕЛИНА

СУМПОРНА КИСЕЛИНА - ПИТАЊА

- 170) Допуни реченице:
 Конверзија $\text{SO}_{2(\text{g})}$ у $\text{SO}_{3(\text{g})}$ врши се на температури од _____ у присуству вишка _____.
 За овај процес најефикаснији _____ је платина, а у индустрији се користи _____.
- 171) Допуни реченице:
 Сумпор(VI)-оксид у додиру с водом ствара _____ која _____ даљу апсорпцију, па се апсорпција се изводи у два апсорбера. Први _____, где апсорпцијом гаса SO_3 у _____ настаје _____.
 Други _____, где се SO_3 апсорбује у _____ и настаје _____.

172) Написати одговарајуће једначине хемијских реакција према датој шеми:



173) На линију поред назива уређаја (десно) уписати број операције (лево) која се у њему одвија.

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1. пржење пирита | ___ апсорбер |
| 2. механичко пречишћавање | ___ пећ са флуидизованим слојем |
| 3. електрично пречишћавање | ___ циклон |
| 4. прање гаса | ___ електрофилтер |
| 5. оксидација SO_2 гаса | ___ олеумски торањ |
| 6. апсорпција SO_3 гаса | ___ контактни реактор |

174) Пржење пирита се врши загревањем пирита у присуству вишка ваздуха.

Допуни табелу одговарајућим хемијским реакцијама. Какве су реакције по топлотном ефекту?

Процес	хемијска реакција	егзотермна или ендотермна
Термичко разлагање пирита на гвожђе(II)-сулфид и елементарни сумпор (600°C - 650°C)		
Сагоревање гвожђе(II)-сулфида		
Сагоревање елементарног сумпора		
Збирна реакција пржења пирита		

СУМПОРНА КИСЕЛИНА - ЗАДАЦИ

Пржење пирита:

175) Колико пирита FeS_2 чистоће 80 % треба за добијање 8 тона SO_2 ?

176) Пржење пирита изводи се на 900°C ваздухом са вишком од 5 % од теоријски потребне запремине. Израчунати запремину ваздуха потребну за пржење 100 kg пирита при датим условима, уколико настаје искључиво Fe_3O_4 .
Процент кисеоника у ваздуху је 21 %.

177) Израчунати запремину сумпор(IV)-оксида на температури од 20°C и притиску од 1,3 bar који настаје сагоревањем 400 g сумпора.

178) Израчунати запремину SO_2 насталог оксидацијом 100 kg FeS_2 охлађеног на температуру 20°C и сведеног на притисак од 1 bar. Колика је запремина ваздуха потребна при истим условима ако је масени удео кисеоника у ваздуху 21 %.

Конверзија

179) Која запремина ваздуха (dm^3) је потребна да се 1 dm^3 сумпор(IV)-оксида преведе у сумпор(VI)-оксид, рачунато при нормалним условима ?

- 180) Израчунати запремину SO_3 који се добија оксидацијом SO_2 при нормалним условима ако је при томе утрошено 150 m^3 кисеоника а искоришћење SO_2 износи 97 %.
- 181) Смеша 8 mol SO_2 и 8 mol O_2 уведена је у реактор са одговарајућим катализатором и условима за конверзију. По завршетку реакције утврђено је да смеша садржи 6 mol SO_3 . Израчунати колико грама SO_2 и O_2 садржи смеша.
- 182) Да ли се и како променио притисак у затвореном реактору за конверзију SO_2 у SO_3 након успостављања равнотеже? Пре почетка конверзије у реактор је уведено 10 mola SO_2 и 10 mola O_2 . До успостављања равнотеже утрошено је 80% SO_2 .
- 183) Израчунати константу равнотеже конверзије SO_2 у SO_3 . У реактор запремине 1 m^3 уведена је смеша 5 mola SO_2 и 5 mola O_2 . До успостављања равнотеже утрошено је 70% SO_2 .

Апсорпција

- 184) Израчунати масу чисте сумпорне киселине која настаје апсорпцијом сумпор(VI)-оксида у води ако је маса сумпор (VI)-оксида 15,5 t.
- 185) У 1 kg 98,2 % сумпорне киселине уведено је (апсорбовано) 330 g SO_3 Израчунати концентрацију олеума који је настао.
- 186) Колико воде треба додати у 80 kg 40 % олеума да би добили 93,2 % сумпорну киселину?

Опште

- 187) Колико килограма 20 % олеума и колико килограма 60 % H_2SO_4 треба за припрему 120 kg 95 % H_2SO_4
- 188) Израчунати масу сумпора у килограмима, коју садржи 130 kg 30 % олеума.
- 189) Изрази концентрацију 20 % олеума преко концентрације H_2SO_4
- 190) Колико m^3 98% сумпорне киселине, густине $1,8 \text{ g/cm}^3$ добијамо пржењем 2,5 t пирита чистоће 95%?
- 191) Из руде пирита (која садржи 70% FeS_2), при чему се искористи 98% сумпора из FeS_2 , производи се 80% -на сумпорна киселина. Израчунати масу сумпорне киселине која се добија прерадом 200 тона руде.
- 192) Израчунати процентну концентрацију сумпорне киселине чија је количинска концентрација 18 mol/dm^3 . Густина раствора је $1,84 \text{ g/cm}^3$.
- 193) Израчунати количинску концентрацију акумулаторске сумпорне киселине процентне масене концентрације 38 %. Густина раствора је $1,285 \text{ g/cm}^3$.

АЗОТНА КИСЕЛИНА

АЗОТНА КИСЕЛИНА - ПИТАЊА

- 194) Напиши главне хемијске реакције добијања разблажене азотне киселине Оствалдовим поступком.
- 195) Који се оксиди азота растварају у води дајући азотну киселину? Напиши одговарајуће хемијске једначине.
- 196) Излазни гас из апсорбера за оксиде азота пречишћавају се на следећи начин: Ако садрже више _____ гасова испирају се раствором _____ или _____. Гасови из модерних фабрика, са мањим садржајем азотних оксида, пречишћавају се _____ азотних оксида.
- 197) Концентрисање разблажене азотне киселине дестилацијом може се извести само у присуству _____. Најчешће се користи _____, која везује воду из разблажене азотне киселине, при чему настају _____, који кључају на много вишој температури од _____.

АЗОТНА КИСЕЛИНА - ЗАДАЦИ

- 198) Колика је концентрација нитратних јона у раствору азотне киселине који садржи 1,5 грама HNO_3 у 100 cm^3 раствора, ако је степен дисоцијације 92%.
- 199) Смеша NH_3 и O_2 запремине 35 dm^3 (н.у.), изреаговала је у присуству катализатора, при чему су добијени азот (IV) оксид и H_2O . После реакције преостало је $7,5 \text{ dm}^3$ (н.у.) O_2 . Одредити састав полазне смеше.
- а) $V(\text{NH}_3) = 18 \text{ dm}^3$ $V(\text{O}_2) = 17 \text{ dm}^3$
б) $V(\text{NH}_3) = 10 \text{ dm}^3$ $V(\text{O}_2) = 25 \text{ dm}^3$
в) $V(\text{NH}_3) = 28 \text{ dm}^3$ $V(\text{O}_2) = 7 \text{ dm}^3$
- 200) Колико тона чисте HNO_3 можемо добити из $1,505 \cdot 10^{29}$ молекула чилске шалитре (NaNO_3) у реакцији са сумпорном киселином.
- а) 15,75 t
б) 0,18 t
- 201) Колико килограма амонијака је потребно за производњу 1 m^3 азотне киселине масеног удела 60 %, густине $1,3667 \text{ g/cm}^3$ оксидацијом амонијака, ако је губитак амонијака 6 %.
- 202) Колико износи масени удео азотне киселине добијене апсорпцијом $50 \text{ m}^3 \text{ NO}_2$ гаса на температури од $20 \text{ }^\circ\text{C}$, притиску од 5 бара у 1 m^3 воде, $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$.
- 203) Оксидацијом 5 mola NO са 5 mola O_2 добија се 4 mola NO_2 . Израчунати количине NO и O_2 које нису изреаговале?

- 204) Смеша амонијака и кисеоника садржи по 11 мола амонијака и кисеоника. Каталитичком оксидацијом добијено је 8 мола азот(II)-оксида. Колико је грама амонијака и кисеоника преостало у смеси?
- 205) Смеша гасова за оксидацију амонијака припремљена је мешањем једног мола амонијака и 5 мола кисеоника. Израчунај масени удео (%) амонијака у овој смеси.
- 206) Реакциона смеша се припрема мешањем једног запреминског удела азот(II)-оксида и два запреминска удела кисеоника. Израчунати састав смеше након хемијске реакције у % запреминским, када је степен конверзије 100 %.
- 207) Колико мола калцијум-хидроксида треба да се утроши за неутрализацију 1 dm³ 42% раствора азотне киселине густине 1,25 g/cm³ ?
- 208) У 120 cm³ раствора HNO₃, концентрације 0,5 mol/dm³ додато је 30 cm³ раствора HNO₃, концентрације 2,0 mol/dm³. Израчунати концентрацију добијеног раствора?
- 209) Израчунати масу азотне киселине концентрације 60 % која се може добити Оствалдовим поступком из 500 m³ амонијака (при нормалним условима).
- 210) За неутрализацију 50 cm³ раствора азотне киселине утрошено је 19,85 cm³ раствора КОН концентрације 0,1121 mol/dm³. Израчунати масену концентрацију азотне киселине у g/dm³.
- 211) Израчунати колико се тона 60 % -не азотне киселине добија из 1,20 t NaNO₃ чистоће 88%.
- 212) Израчунати запремину ваздуха и амонијака у m³, које су потребне за добијање 10m³ 60% HNO₃, ρ= 1,3667g/cm³, ако је запремински удео кисеоника у ваздуху 0,2.
- 213) Израчунати колико m³ 75% H₂SO₄ (ρ= 1,6692 g/cm³) је потребно за реакцију са 10 t чилске шалитре чистоће 85%.
- 214) Израчунати масу азотне киселине (kg) која се може добити при апсорпцији 690 kg NO₂ са водом у присуству кисеоника из ваздуха.
- 215) Израчунати релативну густину испитиване азотне киселине, одређену пикнометром. Маса празног пикнометра је 23,1234 g, маса пикнометра са киселином 81,9406 g, а маса пикнометра са дестилованом водом 72,6912 g, густина дестиловане воде на 20 °C износи 0,99823 g/cm³.

ФОСФОРНА КИСЕЛИНА

ФОСФОРНА КИСЕЛИНА – ПИТАЊА

- 216) Напиши хемијске реакције:
- а) добијања елементарног фосфора (термички поступак) из флуороапатита
 - б) сагоревање елементарног фосфора и
 - в) апсорпцију фосфор (V)-оксида у води
- 217) На левој страни су дате супстанце које учествују у технолошком процесу производње фосфорне киселине екстракционим поступком. На цртицама на десној страни уписати одговарајући број, за главне сировине, споредни производ и главни производ у овом процесу:

- | | |
|------------------------------------|----------------------|
| 1) сирови фосфат | ___главни производ |
| 2) гипс | ___споредни производ |
| 3) концентрована фосфорна киселина | ___главна сировина |

ФОСФОРНА КИСЕЛИНА - ЗАДАЦИ

- 218) Колики је процентни садржај ортофосфорне киселине, настале екстракционим поступком, ако свака 2dm^3 раствора садрже $320\text{g H}_3\text{PO}_4$. Густина раствора је $1,2542\text{ g/cm}^3$ (заокружи тачан одговор):
 а) 15,90% б) 12,76%
- 219) Израчунати масу белог фосфора који се раствара у $25\text{cm}^3\text{ HNO}_3$ количинске концентрације $3,8\text{ mol/dm}^3$, ако се као производ реакције издваја NO и образује фосфорна киселина.
- 220) Колико тона фосфорита чистоће 60% је потребно за производњу 10m^3 термичке фосфорне киселине масеног удела 90% и густине $1,6\text{g/cm}^3$?
- 221) Израчунати колико је килограма калцијум-фосфата, силицијум(IV)-оксида и угљеника потребно за производњу 10 m^3 ортофосфорне киселине масеног удела 80%, густине $1,633\text{ g/cm}^3$.
- 222) Израчунати масени удео фосфора у %-има, количину фосфора и број атома фосфора у флуорапатиту који садржи $600\text{g P}_2\text{O}_5$.
- 223) Израчунати:
 а) масу P_4O_{10} који настаје сагоревањем $1,28\text{ g}$ белог фосфора;
 б) масени удео H_3PO_4 у раствору који је добијен растварањем добијеног узорка фосфор(V)-оксида у 100 g воде.
- 224) Израчунати колико m^3 ваздуха (н.у.) и колико килограма белог фосфора је потребно за добијање 980 kg ортофосфорне киселине масеног удела 80% ако је запремински удео кисеоника у ваздуху 0,2.
- 225) Израчунати колико примеса (%) садржи фосфорпентоксид (P_4O_{10}) ако се при реакцији 22 g трговачког анхидрида H_3PO_4 са водом добија $25\text{ g H}_3\text{PO}_4$.
- 226) Израчунати колико грама ортофосфорне киселине има у dm^3 раствора ако се за титрацију 50 cm^3 овог раствора уз метилоранж троши $17,5\text{ cm}^3$ раствора KOH количинске концентрације $0,0960\text{ mol/dm}^3$.
- 227) Израчунати количинску концентрацију екстракционе фосфорне киселине густине $1,1224\text{ g/cm}^3$ ако је масени удео H_3PO_4 у раствору 62,5 %.
- 228) Израчунати колико тона фосфогипса (калцијум-сулфат дихидрат) настаје дневно прерадом флуорапатита ако је капацитет реактора $1,3\text{ t/h P}_2\text{O}_5$ (на флуорапатит) а губитак фосфогипса је 16 %.
- 229) Густина 60 %-ног раствора ортофосфорне киселине је $1,426\text{ g/cm}^3$. Израчунати:
 а) количински удео ортофосфорне киселине
 б) количинску концентрацију раствора ортофосфорне киселине
 в) масену концентрацију раствора ортофосфорне киселине
 г) молалитет раствора ортофосфорне киселине

- 230) Колико dm^3 раствора H_3PO_4 масене концентрације $0,02 \text{ g/dm}^3$ и колико dm^3 раствора H_3PO_4 масене концентрације $0,5 \text{ g/dm}^3$ треба за припрему 500 dm^3 раствора H_3PO_4 масене концентрације $0,2 \text{ g/dm}^3$?
- 231) 1000 g 60% -ног раствора H_3PO_4 разблажено је водом. Добијен је 50% -ни раствор. Колико воде је додато и колика је маса добијеног раствора H_3PO_4 ?
- 232) Израчунати колико cm^3 раствора NaOH концентracије $0,1023 \text{ mol/dm}^3$ је потребно за титрацију 25 cm^3 раствора H_3PO_4 уз индикатор метилоранж. Раствор је припремљен разблаживањем $5,0 \text{ cm}^3$ раствора H_3PO_4 масеног удела 35% , густине $1,216 \text{ g/cm}^3$ до 250 cm^3 .
- 233) Израчунати колико m^3 воде је потребно за апсорпцију P_4O_{10} који је добијен сагоревањем 2 t белог фосфора ако је густина воде $0,99823 \text{ g/cm}^3$.
- 234) Израчунати масени удео P_2O_5 у испитиваном раствору ортофосфорне киселине густине $1,1529 \text{ g/cm}^3$ ако у 1 dm^3 раствора има 500 g ортофосфорне киселине, 25 g метафосфорне киселине и 25 g пирофосфорне киселине.
- 235) Колико $\%$ примеса садржи флуорапатит ако се из 60 g сировог апатита добија $29,4 \text{ g}$ H_3PO_4 .

ХЛОРОВОДОНИЧНА КИСЕЛИНА

ХЛОРОВОДОНИЧНА КИСЕЛИНА - ПИТАЊА

- 236) Гас хлороводоник може да се добије из отпадних материјала на пример:
- из упаравањем отпадног раствора од нагризања и чишћења металних површина који садржи гвожђе(III)-хлорид настаје гвожђе(III)-хлорид хексахидрат, који се на повишеној температури разлаже на HCl гас.
 - сагоревањем хлорованих отпадних органских једињења.
- Напиши реакције.
- 237) Хлороводоник се раствара у води што уз ослобађање велике количине топлоте, коју је неопходно одвести, да би концентрација хлороводоничне киселине била већа. Апсорпција се може извести на два начина. Напиши називе и опиши принцип.

ХЛОРОВОДОНИЧНА КИСЕЛИНА - ЗАДАЦИ

- 238) Израчунати запремину коју, при нормалним условима, заузима 100 g гасовитог хлороводоника.
- 239) Израчунати количинску концентрацију хлороводоничне киселине, ако је у $1,5 \text{ dm}^3$ воде, на собној температури, растворено $0,6 \text{ m}^3$ гасовитог хлороводоника. Моларна запремина на тој температури износи $24 \text{ dm}^3/\text{mol}$.
- 240) Израчунати која запремина гасовитог хлороводоника се добија, при нормалним условима, из $0,75 \text{ t}$ NaCl чистоће 90% . Која маса сумпорне киселине 82% је потребна за ту реакцију?
- 241) Која запремина (dm^3) HCl може да се добије реакцијом у реакционом систему са 2 мола H_2 и 2 мола Cl_2 рачунато при нормалним условима?

- 242) Ако реагују 3 мола водоника и 2 мола хлора, израчунати колико мола гасовитог хлороводоника настаје и ког гаса и колико мола има у вишку.
- 243) Израчунати запремину гасовитог HCl потребну за добијање 1,8 dm³ раствора киселине количинске концентрације 0,55 mol/dm³.
- 244) Која запремина (dm³) гасовитог хлороводоника се добија реакцијом 2,5 мола H₂ са потребном количином Cl₂ на притиску од 1,5 bar и температури од 25 °C?
- 245) Израчунати колико је потребно килограма 96 % H₂SO₄ и 98 % NaCl за добијање 1 kg 36 % HCl киселине сулфатним (Манхајмовим) поступком.
- 246) Разлагањем 1250 kg техничког NaCl сумпорном киселином добијено је 700 kg гаса HCl. Израчунати колико нечистоћа (%) садржи NaCl.
- 247) За неутрализацију 30 cm³ раствора HCl познате концентрације утрошено је 34,5 cm³ раствора КОН концентрације 0,1 mol/dm³. Израчунати концентрацију раствора хлороводоничне киселине.

СОДА И КАУСТИЧНА СОДА

СОДА И КАУСТИЧНА СОДА - ПИТАЊА

- 248) Представи хемијским једначинама добијање соде Леблановим поступком.
- 249) Представи хемијским једначинама поступке добијања CO₂ код амонијачног поступка добијања соде.
- 250) Хемијским једначинама представити поступак каустификације соде.
- 251) Написати једначину реакције на којој се заснива електрохемијски поступак добијања каустичне соде.
- 252) Зашто у електролизерима за производњу каустичне соде морају бити раздвојени катодни и анодни простор ?

СОДА И КАУСТИЧНА СОДА- ЗАДАЦИ

- 253) Реакцијом NH₄Cl и Ca(OH)₂ добијено је 20 g чистог NH₃. Израчунати потребне количине реактаната и количину добијеног амонијака.
- 254) Која запремина раствора NaHCO₃, концентрације 0,5 mol/dm³, може да се добије од 12,5 g NaHCO₃?
- 255) При жарењу кречњака настају CaO и CO₂. Која се запремина CO₂ мереног при нормалним условима може добити из 15 kg кречњака који садржи 80 % CaCO₃?
- 256) Израчунати масени удео кристалне соде Na₂CO₃ · 10 H₂O у 15 %- ном раствору Na₂CO₃.

- 257) Сода се индустријски производи по Солвејевом поступку тако што се у засићен раствор NaCl уводи NH₃ а затим CO₂. Израчунати масе NH₄Cl и NaHCO₃ које се издвајају при овој реакцији, ако је маса NaCl 50 kg.
- 258) Израчунај масу гашеног креча потребног за регенерацију амонијака да би се издвојило 50 kg CaCl₂?
- 259) Која запремина NH₃ и CO₂ је потребна за производњу 2 t соде по Солвејевом поступку ако се зна да се 80 % CO₂ насталог калцинацијом NaHCO₃ враћа у процес?
- 260) Израчунати запремину раствора NaCl, запремине NH₃ и CO₂, (у m³) потребних за производњу 5t соде Солвејевим поступком. Раствор NaCl у 1 dm³ садржи 500 g NaCl. Узети да се само 3/4 раствора NaCl преводи у Na₂CO₃, а CO₂, који настаје при жарењу NaHCO₃, без губитака се враћа у процес.
- 261) Израчунати запремину амонијака насталог у процесу регенерације 250 kg NH₄Cl (при нормалним условима) у колони за регенерацију амонијака.
- 262) Колико килограма CaCl₂ настаје у Солвејевом поступку из 700 m³ 25 % раствора NaCl густине 1,0743 kg/m³?
- 263) Израчунати процентни садржај Na₂CO₃ у узорку техничког Na₂CO₃ ако је одређивано класичном индиректном волуметријском методом. Као титрационо средство коришћен је раствор HCl концентрације 0,9440 mol/dm³. За испитивање је утрошено 13,85 cm³ тог раствора. Одмерена маса узорка је 3,912 g. Из мерног суда од 250 cm³ за анализу је узето 50 cm³ узорка.
- 264) Садржај Na₂CO₃ одређује се директном волуметријском методом. Потребно је одредити садржај Na₂CO₃ (у %), ако је за анализу одмерено 1,5 g узорка и утрошено 19,8 cm³ раствора хлороводоничне киселине концентрације 1,051 mol/dm³.
- 265) Колико грама NaOH треба додати у 50 грама раствора NaOH масене процентне концентрације 20% да би добили раствор концентрације 30 % ?
- 266) Колико килограма NaOH се добија електролизом 1t камене соли, која садржи 82% NaCl, ако је степен искоришћења 90 % ?
- 267) Колико kg NaOH настаје каустификацијом 250 kg соде?
- 268) Израчунати колико се каустичне соде може добити из 2 t соде масеног удела 65 % ако су губици у току поступка 12 %.
- 269) Колико килограма NaOH се добија електролизом 825 kg 45 %-ног NaCl ако је искоришћење 88 % .?
- 270) Израчунати садржај NaOH (%) у техничком натријум-хидроксиду ако је испитивање рађено Вардеровом методом. Одмерено је 3 g узорка за анализу, од којих је припремљено 250 cm³ раствора у мерном суду. Из тог мерног суда је отпипетирано 50 cm³ за анализу. Раствор NaOH је титрисан 0,5114 mol/dm³ раствором HCl. Утрошене запремине титрационог средства су: уз фенолфталеин 28,25 cm³ и уз метилоранж 0,6 cm³.

- 271) Одредити масени удео NaOH и Na₂CO₃ који се налазе као онечишћење у техничком натријум-хидроксиду, ако је одређивање вршено Вардеровом волуметријском методом. Анализирана је 1/10 раствора узорка масе 1,96 g.. Титрација је вршена стандардним раствором HCl, концентрације 0,4985 mol/dm³ а за титрацију је утрошено 9,5 cm³ уз индикатор фенолфталеин и 0,2 cm³ HCl уз метилоранж.

ОРГАНСКА ХЕМИЈСКА ТЕХНОЛОГИЈА

ТЕХНОЛОГИЈА МАСТИ И УЉА

МАСТИ И УЉА - ПИТАЊА

У следећим задацима заокружите слово испред траженог одговора:

- 272) Уља подлежу процесу кварења и оксидацији због садржаја:
- естара незасићених виших масних киселина
 - због садржаја глицерола
 - због садржаја естара засићених виших масних киселина
 - због садржаја минералних киселина
- 273) Адицијом јода на масти и уља (јодни број) одређује се:
- степен хидролизе
 - степен незасићености
 - степен сапонификације
 - степен киселости
- 274) Одређивање тачке топљења врши се у:
- Тилеовом суду
 - капиларној цевчици
 - пикнометру
 - ареометру

Допунити реченице:

- 275) Екстракција је технолошка операција добијања _____ из сунцокретовог семена помоћу _____, при чему настаје _____.
- 276) Код неутралних масти _____ број је једнак _____ броју.
- 277) Биљна уља садрже природне _____, који спречавају процесе _____ и на тај начин повећавају стабилност уља.
- 278) Са леве стране су дати уређаји и машине које се користе за припрему прераде уља, а са десне стране супстанце које се одстрањују. На линију испред супстанце уписати одговарајући редни број уређаја или машине.
- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| 1. куглични млинови | _____ комадићи гвожђа |
| 2. коморна сушница | _____ ситњење семенке |
| 3. љуштилица | _____ издвајање влаге |
| 4. електромагнет | _____ одвајање језгра семенке |

- 279) Са леве стране су дати производи (супстанце) а са десне стране органске киселине и једињења која чине њихов састав. На линију испред назива киселине и једињења уписати одговарајући редни број супстанце.

- | | | |
|-------------|-------|--------------------------------|
| 1. маст | _____ | бутерна киселина |
| 2. уље | _____ | метилестар више масне киселине |
| 3. маслац | _____ | олеинска киселина |
| 4. биодизел | _____ | стеаринска киселина |

280) Са леве стране су наведене хемијске карактеристике масти и уља а са десне стране карактеристични бројеви. На линију испред броја уписати одговарајући редни број хемијске карактеристике масти и уља.

- | | | |
|--|-------|----------------------|
| 1. ужеглост | _____ | сапонификациони број |
| 2. сушивост уља | _____ | естарски број |
| 3. слободне масне киселине | _____ | јодни број |
| 4. естарски везане масне киселине | _____ | киселински број |
| 5. слободне и естарски везане масне киселине | _____ | пероксидни број |

281) На левој страни наведене су фазе рафинације уља, а на десној страни наведене су материје које се уклањају у тим фазама. На линију испред материје која се уклања уписати одговарајући редни број фазе.

- | | | |
|-------------------|-------|-------------------------------|
| 1. легумирање | _____ | бојене материје |
| 2. бељење | _____ | фосфатиди и слузне материје |
| 3. винтеризација | _____ | слободне масне киселине |
| 4. деодорисање | _____ | чврсти триглицериди и воскови |
| 5. неутрализација | _____ | материје непријатног мириса |

МАСТИ И УЉА - ЗАДАЦИ

282) Колико mg слободне стеаринске киселине ($C_{18}H_{36}O_2$) садржи 1 g неке масти ако је за неутрализацију 2,8 g те масти утрошено 3 cm^3 раствора КОН концентрације $c = 0,1 \text{ mol/dm}^3$.

283) Колика је запремина (dm^3) водоника под нормалним условима потребна за превођење 1 kg глицерол-триолеата у чврсто стање? Губитак водоника у току реакције 15 %.

284) На тристеарат као основну компоненту неке масти отпада 80 %-ната масти. Колико се kg глицерола и стеаринске киселине може издвојити хидролизом 72,5 kg те масти?

285) Израчунати масу линолне киселине ($C_{18}H_{32}O_2$) која адирала 290 mg I_2 .

286) За одређивање једног броја одмерено је 0,8 g масти. За титрацију контролне пробе утрошено је $44,5 \text{ cm}^3$ $0,1 \text{ mol/dm}^3$ раствора $Na_2S_2O_3$, а за титрацију испитиване пробе $13,4 \text{ cm}^3$ $0,1 \text{ mol/dm}^3$ раствора $Na_2S_2O_3$. Израчунати јодни број дате масти.

287) Израчунати запремину H_2 (н. у.) потребну за потпуно хидрогеновање 35 g чистог глицеринског естра олеинске киселине ($C_{57}H_{104}O_6$).

288) Колико грама олеинске киселине настаје потпуном хидролизом 1 kg глицерол-триолеата?

289) За одређивање сапонификационог броја масти одмерено је 2,4005 g масти и загревано са 25 cm^3 $0,5 \text{ mol/dm}^3$ раствора КОН. За контролну пробу утрошено је $33,2 \text{ cm}^3$, а за титрацију после сапонификације $17,1 \text{ cm}^3$ $0,5 \text{ mol/dm}^3$ раствора HCl. Одредити Sb испитиване масти.

290) За хидрогеновање 1500 g олеинске киселине ($C_{18}H_{34}O_2$) утрошено је 50 dm^3 водоника (н.у.). Израчунати колико процената олеинске киселине је изреаговало ако је реакција квантитативна.

- 291) Израчунати киселински број (Kb) ако је за 3 g узорка уља титрацијом утрошено 0,5 cm³ раствора КОН концентрације 0,1030 mol/dm³.
- 292) Након потпуне сапонификације неког уља и закишељавањем раствора добија се смеша олеинске и стеаринске киселине. Израчунати масени удео олеинске киселине ако 2g поменути смеше адира 1,15g јода.
- 293) При хидролизи 213 kg тристеарата ослобађа се стеаринска киселина и глицерол. Одредити издвојену масу стеаринске киселине и глицерола.
- 294) Колико се килограма триглицерида стеаринске киселине добија каталитичком хидрогенизацијом 250 kg триглицерида олеинске киселине који садржи 5% примеса?
- 295) Колики је принос реакције, ако се сапонификацијом 500 kg тристеарилглицерола натријум-хидроксидом добије 412,6 kg сапуна?
- 296) Колики је садржај слободне палмитинске киселине (C₁₆H₃₂O₂) у 1 g неке масти ако 8 g те масти неутралише са 5 cm³ раствора КОН концентрације c = 0,1 mol/dm³
- 297) Одредити масу олеинске киселине која је потребна за реакцију неутрализације са Na₂CO₃ при чему настаје 670 kg сапуна, чистоће 90%.
- 298) Израчунати колико се грама глицерола добија сапонификацијом 950 g дистеарилглицерола, ако је принос реакције 90%.
- 299) Колико се мола глицерола добија хидролизом 2 мола масти палмитоолеостеарата?
- 300) Одредити принос реакције у %, ако се из 3·10²⁶ молекула трилауриглицерола добија 300 kg натријумовог сапуна.
- 301) Колико се грама глицерола добија након сапонификације 704 g моностеарилглицерола (C₂₁H₄₂O₄) ако је принос реакције 90%.
- 302) Израчунати запремину водоника (н.у.) која је потребна за потпуно хидрогеновање 50g линолне киселине, ако претпоставимо да је реакција квантитативна (тече у приносу од 100%).
- 303) Семе сунцокрета садржи 40% уља. После цеђења уља из семена остаје уљна погача са 5% уља, која се користи као сточна храна. Колико килограма семена сунцокрета је потребно за 30 kg погаче ?
- 304) Одредити масу потребног тристеарилглицерола за добијање 6 мола натријумовог сапуна, ако је принос реакције 80 %.

ТЕХНОЛОГИЈА СРЕДСТАВА ЗА ПРАЊЕ

СРЕДСТВА ЗА ПРАЊЕ - ПИТАЊА

- 305) Заокружи тачан одговор
Молекул ПАМ-а се састоји од:
- а) хидрофилног и лиофобног дела
 - б) хидрофобног и лиофилног дела
 - в) хидрофилног и хидрофобног дела

306) Допуни реченицу:
Биоразградивост сапуна и детерџената је _____ разградња под утицајем _____ у водотоковима.

307) Допуни реченицу:
Еутрофикација је повећан развој и настајање _____ у воденим екосистемима, који може бити проузрокован и повећаним садржајем _____ једињења која делом потичу од детрџената .

308) Допуни реченице:
а) Основна компонента средстава за прање су _____ .

б) Припремљена смеша за детерџенте се преводи у прашак у сушници са _____

309) У колони са леве стране налазе се компоненте које улазе у састав детерџената. Број испред компоненте упиши испред њене улоге у прању, које се налазе у колони са десне стране.

- | | | |
|------------------------------|-------|-------------------------------------|
| 1. ПАМ | _____ | убрзава прање |
| 2. полифосфати | _____ | пунилац |
| 3. Na_2SO_4 | _____ | омекшавање воде |
| 4. Na_2CO_3 | _____ | одстрањивање нечистоћа |
| 5. Na_2SiO_3 | _____ | спречава корозију металних делова |
| 6. карбоксиметилцелулоза | _____ | бељење |
| 7. перборати | _____ | спречава поновно таложење нечистоћа |

310) Допуни реченицу:
Површински активне материје ПАМ су супстанце које у малим концентрацијама имају својство да се апсорбују на површинама или међуповршинама система и да при томе смањују _____ .

311) Допуни реченице:
а) Линеарни алкил- бензенсулфонат припада _____ тензидима

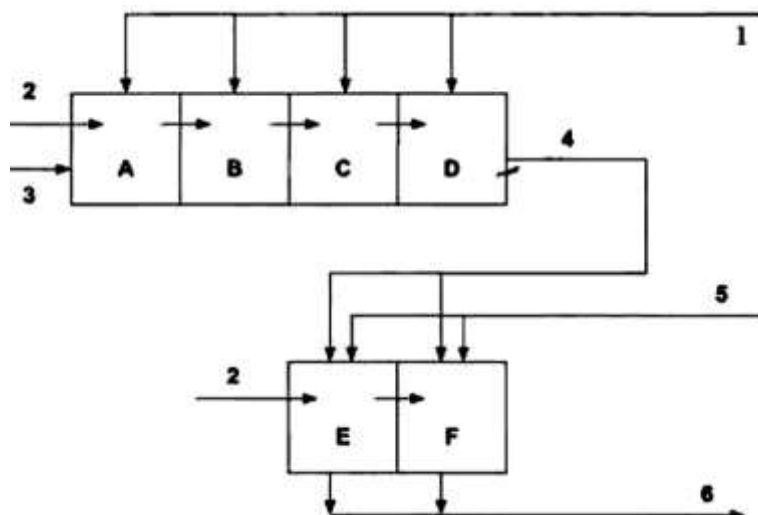
б) Хидрофилни део линеарног алкил-бензенсулфоната је _____

312) Заокружи слово испред формуле тензида који представља сулфат

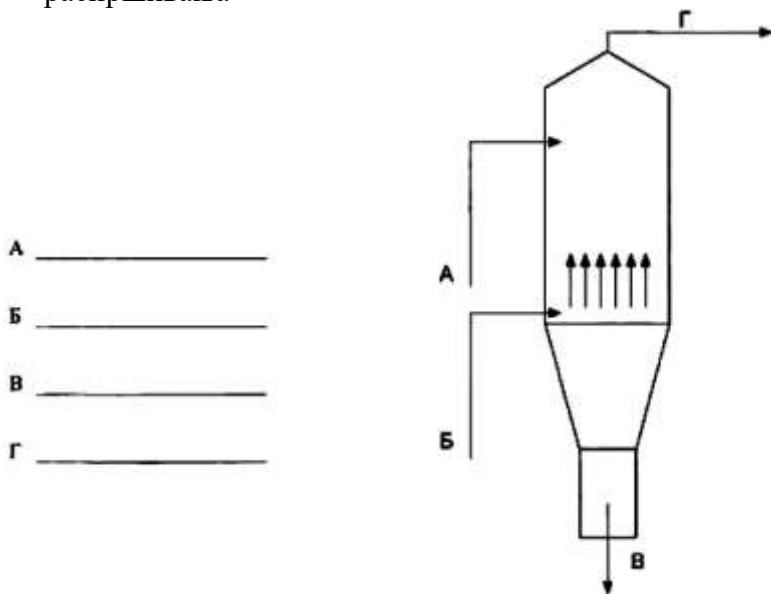
- а) $\text{R} - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{SO}_3\text{Na}$ б) $\text{R} - \text{CH}_2 - \text{SO}_3\text{Na}$ в) $\text{R} - \text{CH}_2 - \text{SO}_3\text{H}$

313) На датој шеми обележити материјалне токове добијања линеарног алкил–бензенсулфоната:

1 –	
2 –	
3 –	
4 –	
5 –	
6 –	



- 314) Означи материјалне струје у торњу за добијање прашкастог детерџента поступком топлог распршивања



А _____
 Б _____
 В _____
 Г _____

СРЕДСТВА ЗА ПРАЊЕ – ЗАДАЦИ

- 315) Лаурилалкохол $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_2\text{OH}$ реагује са сумпорном киселином уз формирање киселог естра А. Неутрализацијом А са једним молем NaOH добија се јонски детерџент На-лаурилсулфат.
- Написати реакције добијања поменутог детерџента.
 - Израчунати масу добијеног На-лаурилсулфата од 150 kg лаурилалкохола, ако губици током неутрализације са NaOH износе 12 %.
- 316) Одредити масу калијум-хидроксида и тристеарилглицерола потребну да се сапонификацијом награди 500 kg калијумовог сапуна, ако је принос продукта 80%?
- 317) Колико се килограма NaOH троши за сапонификацију 202 kg тристеарилглицерола који садржи 4 % примеса?
- 318) 500 kg сапуна са 40 % воде стајањем на ваздуху изгуби 20 % присутне воде. Колико је килограма воде изгубио сапун стајањем на ваздуху и колико % воде има у осушеном сапуну?
- 319) Колико килограма чврстог KOH треба употребити за сапонификацију 4,3 t масти која садржи палмитинску ($\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$), стеаринску ($\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$) и олеинску киселину ($\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$) у истом моларном односу?
- 320) Колико се килограма натријумовог сапуна добија дисконтинуалним поступком (принос 80 %) од 500 kg масноће која садржи олеинску ($\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$), линолну ($\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$) и палмитинску ($\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$) киселину у истом моларном односу?
- 321) Израчунати запремину (dm^3) раствора NaOH концентрације $3\text{mol}/\text{dm}^3$ потребног за потпуну сапонификацију 40,3 g трипалмитоилглицерола ($\text{C}_{51}\text{H}_{98}\text{O}_6$)
- 322) У суд за сапонификацију се убацује 150 kg непречишћене палмитинске киселине која садржи 4% примеса и Na_2CO_3 при чему настаје сапун. Коју масу карбоната треба убацити у катао?

- 323) Израчунати % активног кисеоника у детерџенту ако је за титрацију 3 g узорка утрошено $34,1 \text{ cm}^3$ раствора KMnO_4 $c=0,02 \text{ mol/dm}^3$.
- 324) Колико се килограма сапуна добија сапонификацијом 900 kg тристеарилглицерола са NaOH ако је принос реакције 86 %?
- 325) Израчунати % укупних алкалија ако је за титрацију 9,14 g узорка сапуна утрошено $72,8 \text{ cm}^3$ $0,5018 \text{ mol/dm}^3$ раствора хлороводоничне киселине.
- 326) Колико грама глицерола настаје ако се сапонификује 350 g олеостеаропалмитоилглицерола (маст)?
- 327) Која маса масти сапонификацијом даје 7 t глицерола ако је та маст чист трипалмитоилглицерол ($\text{C}_{51}\text{H}_{98}\text{O}_6$) и ако је принос реакције 89 %?
- 328) Одреди алкалност детерџента у % Na_2O ако се при титрацији 3 g узорка потрошило 150 cm^3 $0,1 \text{ mol/dm}^3$ HCl до прве промене боје.
- 329) У реакцији сапонификације учествују 250 kg стеаринске киселине која садржи 8% нечистоћа и Na_2CO_3 . Колико килограма карбоната треба убацити у суд и која се запремина гаса (m^3) ослободи у току процеса (н. у.)?