

EXAMENUL NAȚIONAL PENTRU DEFINITIVARE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR

19 iulie 2023

Probă scrisă

CHIMIE

Varianta 3

- **Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.**
- **Timpul de lucru efectiv este de patru ore.**
- **La sfârșitul variantei de subiecte se află Tabelul periodic al elementelor. Pentru rezolvarea itemilor veți utiliza mase atomice rotunjite.**

SUBIECTUL I

60 de puncte

A.

30 de puncte

1. Atomul unui element chimic (E) are în substratul $3d$ un număr de electroni egal cu numărul maxim de electroni dintr-un substrat np .

a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului chimic (E).

b. Calculați masa molară a elementului chimic (E), știind că 140 g de element (E) conțin $391,43 \cdot 10^{23}$ electroni.

5 puncte

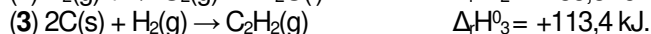
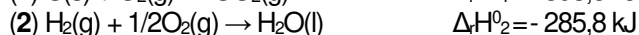
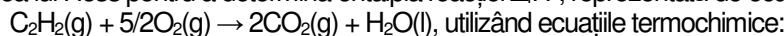
2. Un amestec (A) format din hidroxid de sodiu și carbonat de sodiu, conține 80% hidroxid de sodiu, procente masice. Determinați masa de oxigen din 5,3 g de amestec (A).

5 puncte

3. O soluție de acid clorhidric cu volumul 100 mL de concentrație 0,1 M se amestecă cu o soluție de hidroxid de potasiu, de concentrație 0,2 M. Calculați volumul soluției de hidroxid de potasiu necesar pentru ca soluția obținută prin amestecare să aibă $pH = 7$.

5 puncte

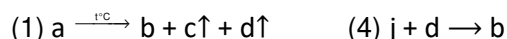
4. a. Aplicați legea lui Hess pentru a determina entalpia reacției $\Delta_r H^0$, reprezentată de ecuația:



b. La arderea unei probe de acetilenă cu volumul 224 L, măsurată în condiții normale de temperatură și de presiune se obține căldura de 11268,9 kJ. Determinați puritatea probei de acetilenă, știind că la arderea unui mol de acetilenă se obțin 1186,2 kJ. Se consideră că impuritățile sunt inerte chimic și termic.

7 puncte

5. Se consideră schema de reacții chimice:



Substanța **a** are raportul masic $Li : N : O = 7 : 14 : 48$, **c** este un gaz brun-roșcat, **h** este un oxid al carbonului care tulbură apa de var, **k** este o substanță simplă ai cărei atomi formează anioni trivalenți, izoelectronici cu atomul de neon. Determinați formulele chimice ale substanțelor **a** și **k** și scrieți ecuațiile reacțiilor din schemă. **8 puncte**

B.

30 de puncte

1. Scrieți formula de structură și denumirea științifică (I.U.P.A.C.) pentru:

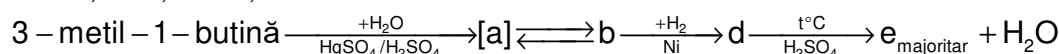
a. alchena cu formula moleculară C_6H_{12} care are în moleculă un atom de carbon asimetric;

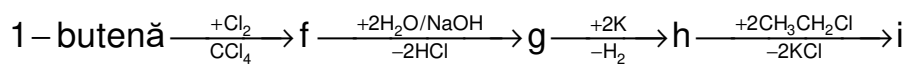
b. alcadiena care la oxidare cu soluție de permanganat de potasiu acidulată cu acid sulfuric formează 1 mol de acid malonic, 1 mol de propanonă și 1 mol de acid propanoic dintr-un mol de alcadienă. **4 puncte**

2. La descompunerea termică a *n*-butanului s-a obținut un amestec de gaze care conține 15% butene, 14% etenă, 16% propenă și *n*-butan netransformat (procente volumetrice). Calculați cantitatea de *n*-butan introdusă în proces, dacă în amestecul gazos final au rămas 40 kmol de *n*-butan netransformat. **10 puncte**

3. Pentru oxidarea a 0,3 mol de alchenă cu formula moleculară C_6H_{12} s-au consumat 0,5 L de soluție de dicromat de potasiu acidulată cu acid sulfuric, de concentrație 0,4 M. Determinați formula de structură a alchenei și notați denumirea științifică (I.U.P.A.C.) a acesteia. **5 puncte**

4. Scrieți ecuațiile reacțiilor din schemă:





7 puncte

5. O probă de tristearină cu masa 89 g se supune saponificării cu hidroxid de sodiu. Știind că se obține un săpun care conține 80% stearat de sodiu, procente masice:

a. Scrieți ecuația reacției de saponificare cu hidroxid de sodiu a tristearinei. Utilizați formule de structură pentru compușii organici.

b. Determinați masa săpunului obținut.

4 puncte

Numărul lui Avogadro: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

În aplicarea programei de chimie experimentul joacă un rol important în formarea și dezvoltarea competențelor, stimulând interesul elevilor și capacitatea de a realiza transferul de achiziții în diferite contexte de viață.

Următoarele secvențe fac parte din programa școlară de chimie pentru clasa a VIII-a:

Competențe specifice și exemple de activități de învățare

1. Explorarea unor fenomene și proprietăți ale substanțelor întâlnite în activitatea cotidiană

Clasa a VIII a

1.1. Investigarea unor reacții chimice în contexte cunoscute

- observarea transformărilor din cadrul unor procese chimice în activități practice de laborator, prin completarea unor fișe de observare (de exemplu: formare de precipitat [...])

Domenii de conținut	Conținuturi
Transformări chimice ale substanțelor	Reacții cu formare de precipitat (reacția dintre o bază solubilă și săruri solubile cu obținerea bazelor greu solubile [...])

(Programa școlară pentru disciplina CHIMIE Clasele A VII-A – A VIII A, Anexa 2 la ordinul ministrului educației naționale nr. 3393/28.02.2017)

Având în vedere competența specifică, utilizați exemplul de activitate de învățare și conținuturile din secvențele de mai sus, pentru a elabora o fișă de activitate experimentală cu tema:

„Reacții cu formare de precipitat - obținerea bazelor greu solubile”

Completați detaliat în fișă: ustensilele necesare, substanțele utilizate, modul de lucru, observațiile experimentale și ecuațiile reacțiilor, pentru obținerea următoarelor baze greu solubile: hidroxid de cupru(II), hidroxid de aluminiu, hidroxid de nichel, hidroxid de zinc și hidroxid de fier(II).

Tabelul periodic al elementelor:

18	8A	2	He	4.003	17	7A	18	Ar	39.95										
		10	Ne	20.18		9			F	19.00	35.45								
13	3A	5	B	10.81	14	4A	15	5A	7	N	14.01	16	6A	8	O	16.00	34	Se	78.97
		13	Al	26.98		6				C	12.01				14	Si			28.09
12	2B	30	Zn	65.39	11	1B	10	8B	29	Cu	63.55	9	8B	27	Co	58.93	26	Fe	55.85
		31	Ga	69.72		28				Ni	58.69				46	Pd		106.4	45
11	1B	47	Ag	107.9	10	8B	9	8B	28	Ni	58.69	8	8B	27	Co	58.93	26	Fe	55.85
		48	Cd	112.4		46				Pd	106.4				45	Rh		102.9	44
10	8B	79	Au	197.0	9	8B	8	8B	27	Co	58.93	7	7B	25	Mn	54.94	24	Cr	52.00
		80	Hg	200.6		47				Ag	107.9				46	Pd		106.4	45
9	8B	111	Rg	(272)	8	8B	7	7B	25	Mn	54.94	6	6B	24	Cr	52.00	23	V	50.94
		112	Cn	(285)		48				Cd	112.4				47	Ag		107.9	46
8	8B	110	Ds	(281)	7	7B	6	6B	24	Cr	52.00	5	5B	23	V	50.94	22	Ti	47.88
		109	Mt	(266)		49				In	114.8				50	Sn		118.7	49
7	7B	109	Mt	(266)	6	6B	5	5B	23	V	50.94	4	4B	22	Ti	47.88	41	Nb	92.91
		108	Hs	(265)		42				Mo	95.95				41	Nb		92.91	40
6	6B	107	Bh	(262)	5	5B	4	4B	22	Ti	47.88	4	4B	22	Ti	47.88	40	Nb	92.91
		106	Sg	(263)		42				Mo	95.95				41	Nb		92.91	40
5	5B	106	Sg	(263)	4	4B	3	3B	21	Sc	44.96	3	3B	21	Sc	44.96	39	Y	88.91
		105	Db	(262)		41				Nb	92.91				40	Zr		91.22	72
4	4B	104	Rf	(261)	3	3B	2	2A	20	Ca	40.08	2	2A	19	K	39.10	38	Sr	87.62
		103	Uu	(260)		40				Zr	91.22				39	Y		88.91	38
3	3B	103	Uu	(260)	2	2A	1	1A	19	K	39.10	1	1A	18	Ar	39.95	37	Rb	85.47
		102	No	(259)		39				Y	88.91				38	Sr		87.62	55
2	2A	101	Lr	(262)	1	1A	1	1A	18	Ar	39.95	1	1A	17	Cl	35.45	36	Kr	83.80
		100	Fm	(257)		38				Sr	87.62				55	Cs		132.9	86
1	1A	99	Es	(252)	1	1A	1	1A	17	Cl	35.45	1	1A	16	S	32.07	35	Br	79.90
		98	Cf	(251)		37				Rb	85.47				54	Xe		131.3	85
1	1A	97	Bk	(247)	1	1A	1	1A	16	S	32.07	1	1A	15	P	30.97	34	Se	78.97
		96	Cm	(247)		36				Kr	83.80				53	I		126.9	84
1	1A	95	Am	(243)	1	1A	1	1A	15	P	30.97	1	1A	14	Si	28.09	33	As	74.92
		94	Pu	(244)		35				Br	79.90				52	Te		127.6	83
1	1A	93	Np	(237)	1	1A	1	1A	14	Si	28.09	1	1A	13	Al	26.98	32	Ge	72.61
		92	U	238.0		34				Se	78.97				51	Sb		121.8	82
1	1A	91	Pa	231.0	1	1A	1	1A	13	Al	26.98	1	1A	12	Mg	24.31	31	Ga	69.72
		90	Th	232.0		33				As	74.92				50	Sn		118.7	81
1	1A	89	Ac	(227)	1	1A	1	1A	12	Mg	24.31	1	1A	11	Na	22.99	30	Zn	65.39
		88	Ra	(226)		32				Ge	72.61				49	In		114.8	80
1	1A	87	Fr	(223)	1	1A	1	1A	11	Na	22.99	1	1A	10	Mg	24.31	29	Cu	63.55
		86	Rn	(222)		31				Ga	69.72				48	Cd		112.4	79
1	1A	85	At	(210)	1	1A	1	1A	10	Mg	24.31	1	1A	9	Na	22.99	28	Ni	58.69
		84	Po	(209)		29				Cu	63.55				47	Ag		107.9	78
1	1A	83	Bi	209.0	1	1A	1	1A	9	Na	22.99	1	1A	8	Mg	24.31	27	Co	58.93
		82	Pb	207.2		28				Ni	58.69				46	Pd		106.4	77
1	1A	81	Tl	204.4	1	1A	1	1A	8	Mg	24.31	1	1A	7	Mg	24.31	26	Fe	55.85
		80	Hg	200.6		27				Co	58.93				45	Rh		102.9	76
1	1A	79	Au	197.0	1	1A	1	1A	7	Mg	24.31	1	1A	6	Cr	52.00	25	Mn	54.94
		78	Pt	195.1		26				Fe	55.85				44	Ru		101.1	75
1	1A	77	Ir	192.2	1	1A	1	1A	6	Cr	52.00	1	1A	5	V	50.94	24	Cr	52.00
		76	Pt	195.1		25				Mn	54.94				43	Tc		(98)	74
1	1A	75	Re	186.2	1	1A	1	1A	5	V	50.94	1	1A	4	Ti	47.88	23	V	50.94
		74	W	183.8		42				Mo	95.95				42	Mo		95.95	73
1	1A	73	Ta	180.9	1	1A	1	1A	4	Ti	47.88	1	1A	3	Sc	44.96	22	Ti	47.88
		72	Hf	178.5		41				Nb	92.91				41	Nb		92.91	72
1	1A	72	Hf	178.5	1	1A	1	1A	3	Sc	44.96	1	1A	2	Be	9.012	21	Sc	44.96
		71	Lu	175.0		40				Zr	91.22				40	Zr		91.22	71
1	1A	71	Lu	175.0	1	1A	1	1A	2	Be	9.012	1	1A	1	Li	6.941	20	Ca	40.08
		70	Yb	173.0		39				Y	88.91				39	Y		88.91	70
1	1A	70	Yb	173.0	1	1A	1	1A	1	Li	6.941	1	1A	1	Li	6.941	19	K	39.10
		69	Tm	168.9		38				Sr	87.62				38	Sr		87.62	69
1	1A	69	Tm	168.9	1	1A	1	1A	1	Li	6.941	1	1A	1	Li	6.941	18	Ar	39.95
		68	Er	167.3		37				Rb	85.47				37	Rb		85.47	68
1	1A	68	Er	167.3	1	1A	1	1A	1	Li	6.941	1	1A	1	Li	6.941	17	Cl	35.45
		67	Ho	164.9		36				Kr	83.80				36	Kr		83.80	67
1	1A	67	Ho	164.9	1	1A	1	1A	1	Li	6.941	1	1A	1	Li	6.941	16	S	32.07
		66	Dy	162.5		35				Br	79.90				35	Br		79.90	66
1	1A	66	Dy	162.5	1	1A	1	1A	1	Li	6.941	1	1A	1	Li	6.941	15	P	30.97
		65	Tb	158.9		34				Se	78.97				34	Se		78.97	65
1	1A	65	Tb	158.9	1	1A	1	1A	1	Li	6.941	1	1A	1	Li	6.941	14	Si	28.09
		64	Gd	157.3		33				As	74.92				33	As		74.92	64
1	1A	64	Gd	157.3	1	1A	1	1A	1	Li	6.941	1	1A	1	Li	6.941	13	Al	26.98
		63	Eu	152.0		32				Ge	72.61				32	Ge		72.61	63
1	1A	63	Eu	152.0	1	1A	1	1A	1	Li	6.941	1	1A	1	Li	6.941	12	Mg	24.31
		62	Sm	150.4		31				Ga	69.72				31	Ga		69.72	62