

**CONCURSUL NAȚIONAL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR
VACANTE/REZERVATE DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR
17 iulie 2024**

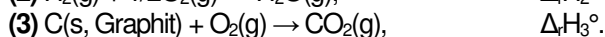
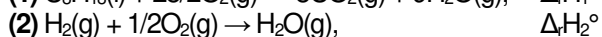
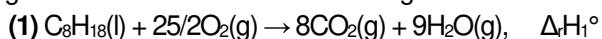
**Probă scrisă
CHIMIE**

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.

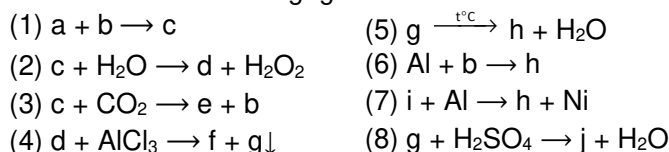
THEMA I (30 Puncte)

1. Wenden Sie das Hess'sche Gesetz an, um die molare Standardbildungsenthalpie für das $C_8H_{18}(l)$, $\Delta_f H^\circ$, auf Grund der Enthalpien folgender thermochemischen Gleichungen zu berechnen:



4 Puncte

2. Es sei das folgende Reaktionsschema angegeben:



Schreiben Sie die Gleichungen der chemischen Reaktionen aus dem Schema, wenn die Substanz **a** ein Alkalimetall ist, dessen Ionen isoelektronisch mit dem Neonatom sind.

9 Puncte

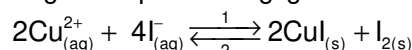
3. Eine Probe (P) die Calciumhydrogencarbonat, Calciumsulfid und Zinkpulver enthält wird mit einer konzentrierten Salzsäurelösung behandelt. Es entsteht dabei ein Gasgemisch mit dem Volumen 112 dm^3 , gemessen unter normalen Temperatur- und Druckbedingungen. Das Gasgemisch enthält in Massenprozenten 40,50% Schwefel und hat die mittlere molare Masse $31,6 \text{ g/mol}$.

a. Schreiben Sie die Gleichungen der chemischen Reaktionen die stattfinden.

b. Berechnen Sie das molare Verhältnis der Substanzen aus der Probe (P).

9 Puncte

4. Es sei der folgende Gleichgewichtsprozess angegeben:



a. Geben Sie die Richtung an, nach welcher sich das Gleichgewicht verschiebt, wenn dem System eine Natriumtiosulfatlösung hinzugefügt wird. Begründen Sie, indem Sie die Gleichung der chemischen Reaktion schreiben.

b. Geben Sie die Richtung an, nach welcher sich das Gleichgewicht verschiebt, wenn dem System eine Ammoniaklösung hinzugefügt wird. Begründen Sie, indem Sie die Gleichung der chemischen Reaktion schreiben.

4 Puncte

5. Es stehen zur Verfügung eine Eisen-(II)-sulfatlösung, eine Eisen-(III)-chloridlösung, eine Kaliumzyanidlösung und eine Kaliumtiosyanatlösung. Schreiben Sie die Gleichungen der chemischen Reaktionen durch welche man das Eisen-(III)-hexacyanoferrat-(II) und das Kaliumhexatiocyanatoferrat-(III) erhalten kann.

4 Puncte

THEMA II (30 Puncte)

1. a. Schreiben Sie die Strukturformel des Propins und machen Sie Angaben über:

- den Hybridisierungszustand der Kohlenstoffatome in dessen Molekül;
- die Länge der Mehrfachbindung zwischen den Kohlenstoffatomen.

b. Schreiben Sie die Strukturformeln der Funktionsisomere des Propins.

6 Puncte

2. Über eine organische Substanz A besitzt man folgende Informationen:

- sie hat die Molekülformel $C_{16}H_{14}$
- bei der reduktiven Ozonolyse der Verbindung A sind die Reaktionsprodukte das Glyoxal und eine organische Verbindung B mit der Molekülformel C_7H_6O , welche einen aromatischen Ring besitzt
- bei der Reaktion von 1 Mol der Verbindung A mit 1 Mol Brom, in CCl_4 , entsteht die Verbindung C (als Hauptprodukt)
- bei der Hydrogenierung der Verbindung C unter energischen Bedingungen entsteht die organische Verbindung D.

Schreiben Sie die Strukturformeln der Verbindungen A, B, C und D, wie auch die Anzahl der Stereoisomere der Verbindung D auf. **5 Punkte**

3. Verwenden Sie die Werte der folgenden Aziditätsexponenten, um die Gleichungen der theoretisch möglichen chemischen Reaktionen zwischen folgenden Verbindungen zu schreiben:

Stoffpaar

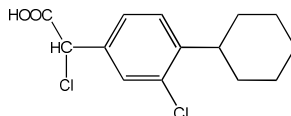
- (1) Natriummethanolat + Phenol →
- (2) Natriummethanolat + Wasser →
- (3) Natriumethanoat + Phenol →
- (4) Natriumchlorid + Methanol →
- (5) Phenol + Natriumbicarbonat →
- (6) Methanol + Mononatriumazetylid →
- (7) Natriumphenolat + *p*-Nitrophenol →

Verbindung	pK_a	Verbindung	pK_a
Phenol	9,9	Bicarbonatanion	10,4
Methanol	15,5	Ethin	25,0
Ethanol	15,9	<i>p</i> -Nitrophenol	7,2
Wasser	15,7	Kohlensäure	6,4
Ethansäure	4,8		

4 Punkte

4. Spezifisch für die aromatischen Kohlenwasserstoffe ist die elektrophile Substitution. Schreiben Sie die Strukturformeln für die Verbindungen: Benzen, Phenol und Benzaldehyd in steigender Reihenfolge ihrer Reaktivität in den elektrophilen Substitutionsreaktionen auf. Begründen Sie durch das Aufschreiben der Grenzstrukturen der Verbindungen mit funktionellen Gruppen. **4 Punkte**

5. Eine organische Verbindung (A), mit entzündungshemmender Wirkung hat die Strukturformel:



a. Schreiben Sie die Gleichung der chemischen Reaktion, die bei der Behandlung der organischen Verbindung (A) mit einer wässrigen Natriumhydroxidlösung stattfindet.

b. Berechnen Sie die Masse der organischen Verbindung, die man stöchiometrisch aus 143,5 g der Verbindung (A) und einer wässrigen Natriumhydroxidlösung erhält. **3 Punkte**

6. Es sei das folgende Reaktionsschema angegeben:

- (1) $(C_6H_{10}O_5)_n + H_2O \rightarrow A$
- (2) $A \xrightarrow[\text{drojdia de bere}]{\text{enzime din}}$ B + E
- (3) $A + [Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow D + H_2O + b\downarrow + c$
- (4) $A + A \rightarrow \alpha\text{-Maltose} + H_2O$
- (5) $B + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow F + H_2O + d + e$
- (6) $F + PCl_5 \rightarrow G + f + g$
- (7) $B + G \rightarrow H + f$
- (8) $A + G \rightarrow I + f$

Schreiben Sie die Gleichungen der chemischen Reaktionen aus dem Schema, wenn die Verbindung $(C_6H_{10}O_5)_n$ das Polysaccharid mit Speicherrolle in der Pflanzenwelt ist und wenn in der Reaktion (8) mit einem Überschuss der Verbindung G gearbeitet wird. Verwenden Sie in der Reaktion (3) die Fischer-Strukturformeln um die organischen Verbindungen darzustellen und die Haworthstrukturen für die Saccharide aus den Reaktionsgleichungen (4) und (8). **8 Punkte**

THEMA III

(30 Punkte)

1. In dem folgenden Ausschnitt aus dem Lehrplan der X. Klasse sind folgende spezifische Kompetenzen und die ihnen zugeordneten Inhalte angegeben..

Competențe specifice	Conținuturi	
	Trunchiul comun	Curriculum diferențiat
3.2. Formularea unor reguli, [...] generalizări care să fie utilizate în studiul claselor de compuși	- Reacția de adiție la alchene [...]; regula lui Markovnikov; [...]	[...]

(PROGRAMĂ ȘCOLARĂ CLASA a X-a, CICLUL INFERIOR AL LICEULUI, **CHIMIE**, OMECI 5099/09.09.2009)

Der Lehrer verwendet diese Inhalte als Mittel, um die spezifischen Kompetenzen zu bilden/ entwickeln. Präsentieren Sie die Additionsreaktion des Wassers an Propen, 2-Buten und Isobuten, wobei Sie folgendes beachten:

- die Reaktionsbedingungen
- die Strukturformel und die Art des jeweiligen Alkens im Zusammenhang mit der Regel von Markovnikov
- die Gleichungen der Additionsreaktionen des Wassers an Propen, 2-Buten und Isobuten
- die Schlussfolgerung
- die Regel von Markovnikov.

15 Punkte

2. Die folgenden Ausschnitte entstammen dem Chemielehrplan für die VIII. Klasse:

Domenii de conținut	Conținuturi
<i>Transformări chimice ale substanțelor</i>	<i>Legea conservării masei substanțelor [...]</i>
<i>(Programa școlară pentru disciplina CHIMIE Clasele a VII-a - a VIII-a, Anexa nr. 2 la ordinul ministrului educației naționale nr. 3393 / 28.02.2017)</i>	
Clasa a VIII-a	
<i>3.2. Rezolvarea de probleme cu caracter practic, teoretic și aplicativ</i> <i>- verificarea experimentală a legii conservării masei prin cântărirea reactanților și a produșilor de reacție</i>	

Unter Berücksichtigung der spezifischen Kompetenz verwenden Sie den Inhalt aus dem angegebenen Ausschnitt und das Beispiel einer Lerntätigkeit, um ein Arbeitsblatt für eine experimentelle Tätigkeit mit dem Thema „**Die experimentelle Überprüfung des Gesetzes der Erhaltung der Masse in einer chemischen Reaktion**“ zu entwerfen. Präsentieren Sie detailliert:

- Utensilien
- chemische Substanzen/Reagenzien
- Arbeitsweise
- chemische Reaktionsgleichung
- Schlussfolgerung
- Verallgemeinerung.

15 Punkte

Tabelul periodic al elementelor:

18	8A	2	He	4.003	17	7A	9	F	19.00	20.18	Ne	18	Ar	39.95	36	Kr	83.80	54	Xe	131.3	86	Rn	(222)	118	Og	(294)																																										
1	1A	1	H	1.008	2	2A	4	Be	9.012	11	Na	22.99	3	3B	21	Sc	44.96	22	Ti	47.88	23	V	50.94	24	Cr	52.00	25	Mn	54.94	26	Fe	55.85	27	Co	58.93	28	Ni	58.69	29	Cu	63.55	30	Zn	65.39	31	Ga	69.72	32	Ge	72.61	33	As	74.92	34	Se	78.97	35	Br	79.90	53	I	126.9	85	At	(210)	117	Ts	(294)
3	Li	6.941	4	Be	9.012	11	Na	22.99	3	3B	21	Sc	44.96	22	Ti	47.88	23	V	50.94	24	Cr	52.00	25	Mn	54.94	26	Fe	55.85	27	Co	58.93	28	Ni	58.69	29	Cu	63.55	30	Zn	65.39	31	Ga	69.72	32	Ge	72.61	33	As	74.92	34	Se	78.97	35	Br	79.90	53	I	126.9	85	At	(210)	117	Ts	(294)				
11	Na	22.99	12	Mg	24.31	13	Al	26.98	14	Si	28.09	15	P	30.97	16	S	32.07	17	Cl	35.45	18	Ar	39.95	36	Kr	83.80	54	Xe	131.3	86	Rn	(222)	118	Og	(294)																																	
19	K	39.10	20	Ca	40.08	21	Sc	44.96	22	Ti	47.88	23	V	50.94	24	Cr	52.00	25	Mn	54.94	26	Fe	55.85	27	Co	58.93	28	Ni	58.69	29	Cu	63.55	30	Zn	65.39	31	Ga	69.72	32	Ge	72.61	33	As	74.92	34	Se	78.97	35	Br	79.90	53	I	126.9	85	At	(210)	117	Ts	(294)									
37	Rb	85.47	38	Sr	87.62	39	Y	88.91	40	Zr	91.22	41	Nb	92.91	42	Mo	95.95	43	Tc	(98)	44	Ru	101.1	45	Rh	102.9	46	Pd	106.4	47	Ag	107.9	48	Cd	112.4	49	In	114.8	50	Sn	118.7	51	Sb	121.8	52	Te	127.6	53	I	126.9	85	At	(210)	117	Ts	(294)												
55	Cs	132.9	56	Ba	137.3	57	La	138.9	72	Hf	178.5	73	Ta	180.9	74	W	183.8	75	Re	186.2	76	Os	190.2	77	Ir	192.2	78	Pt	195.1	79	Au	197.0	80	Hg	200.6	81	Tl	204.4	82	Pb	207.2	83	Bi	209.0	84	Po	(209)	85	At	(210)	117	Ts	(294)															
87	Fr	(223)	88	Ra	(226)	89	Ac	(227)	104	Rf	(261)	105	Db	(262)	106	Sg	(263)	107	Bh	(262)	108	Hs	(265)	109	Mt	(266)	110	Ds	(281)	111	Rg	(272)	112	Cn	(285)	113	Nh	(286)	114	Fl	(289)	115	Mc	(289)	116	Lv	(293)	117	Ts	(294)	118	Og	(294)															

58	Ce	140.1	59	Pr	140.9	60	Nd	144.2	61	Pm	(145)	62	Sm	150.4	63	Eu	152.0	64	Gd	157.3	65	Tb	158.9	66	Dy	162.5	67	Ho	164.9	68	Er	167.3	69	Tm	168.9	70	Yb	173.0	71	Lu	175.0
90	Th	232.0	91	Pa	231.0	92	U	238.0	93	Np	(237)	94	Pu	(244)	95	Am	(243)	96	Cm	(247)	97	Bk	(247)	98	Cf	(251)	99	Es	(252)	100	Fm	(257)	101	Md	(258)	102	No	(259)	103	Lr	(262)