

**Քիմիա առարկայի հանրապետական օլիմպիադա 2024-2025 թթ.
Մարզային փուլ, 10-րդ դասարան
Տևողություն՝ 180 րոպե**



Անհրաժեշտ տվյալներ և բանաձևեր

Իդեալական գազի հավասարումը

$$PV = nRT$$

Ունիվերսալ գազային հաստատուն

$$R = 8.314 \text{ Ջ}/(\text{մոլ} \times \text{Կ})$$

Մթնոլորտային ճնշում

$$P_0 = 1 \text{ սթն} = 101.325 \text{ կՊա}$$

Ցելսիուս-Կելվին

$$0^\circ\text{C} = 273,15 \text{ Կ}$$

Քիմիական տարրերի պարբերական համակարգ

1	2																18
1 H 1.008																	2 He 4.003
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	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 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.63	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
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 -	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	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57-71	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 -	85 At -	86 Rn -
87 Fr -	88 Ra -	89-103	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -	112 Cn -	113 Nh -	114 Fl -	115 Mc -	116 Lv -	117 Ts -	118 Og -

57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm -	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
89 Ac -	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -

Խնդիր 10-1: Նիտրիտ:

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	Ընդհանուր
Միավոր	2	1	3	2	1	2	3	14
Գնահատական								

Կալիումի և նատրիումի նիտրիտները սննդային ամենատարածված հավելումներից են: Դրանք գերազանցապես կիրառվում են որպես հակաօքսիդանտ և հակամանրէային նյութեր մսի վերամշակման գործընթացում: Մյուս կողմից նիտրիտների չարաշահումը վտանգավոր է մարդու առողջության համար, ուստի խստորեն վերահսկվում է դրանց քանակությունը տարբեր մսամթերքներում: Նատրիումի նիտրիտն օքսիդանում է կալիումի պերմանգանատի թթվեցրած լուծույթով, ինչը հնարավորություն է տալիս կիրառելու վերօքս տիտրումների եղանակը նիտրիտի քանակը որոշելու համար:

Լաբորատորիայում կա նատրիումի նիտրիտի որոշակի քանակ պարունակող լուծույթ (լուծույթ 1), որը ստացվել է մսամթերքից:

Եկեք որոշե՛ք նատրիումի նիտրիտի քանակությունը տրված նմուշում՝ հետևելով ընթացակարգին.

Մաս 1. $KMnO_4$ -ի ջրային լուծույթի ստանդարտացում:

0.26 մոլ/լ կոնցենտրացիայով նատրիումի օքսալատի ($Na_2C_2O_4$) 10 մլ ստանդարտ լուծույթին ավելացրել են ծծմբական թթվի լուծույթ (ավելցուկով), ապա տաքացրել են և տիտրել $KMnO_4$ -ի ջրային լուծույթով (լուծույթ 2): Ծախսվել է 18.5 մլ տիտրանտ:

1. **Գրե՛ք** տիտրման ժամանակ ընթացող ռեակցիայի հավասարումը:

2. **Լռե՛ք** ճիշտ գունային անցումը տիտրման ընթացքում:

անգույնից թույլ վարդագույն

կանաչից դեղին

կանաչից թույլ վարդագույն

դեղինից կանաչ

3. **Հաշվե՛ք** $KMnO_4$ -ի լուծույթի կոնցենտրացիան (լուծույթ 2):

$c(KMnO_4)$ _____ մոլ/լ

Մաս 2. $NaNO_2$ -ի կոնցենտրացիայի որոշում:

15 մլ ծավալով $KMnO_4$ -ի ստանդարտ լուծույթին (լուծույթ 2) ավելացրել են ծծմբական թթվի լուծույթ (ավելցուկով), ապա տաքացրել են և տիտրել նատրիումի նիտրիտ պարունակող լուծույթով (լուծույթ 1): Ծախսվել է 15.1 մլ տիտրանտ:

4. **Գրե՛ք** տիտրման ժամանակ ընթացող ռեակցիայի հավասարումը:

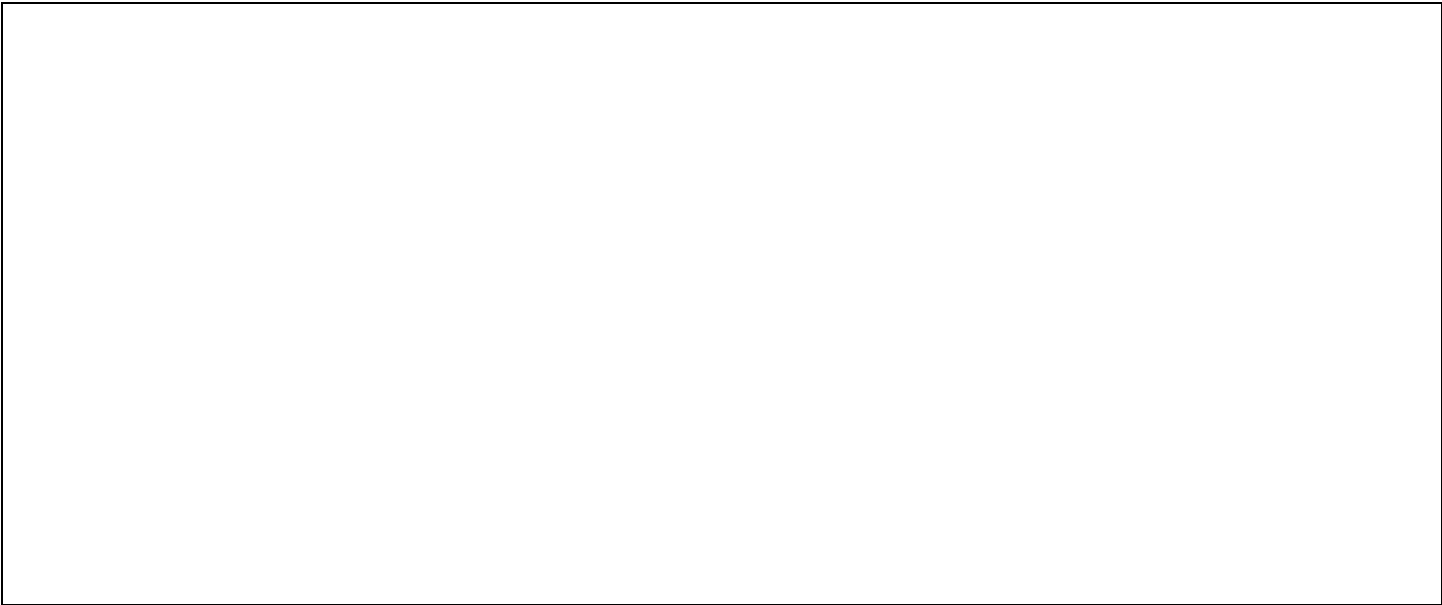
5. **Լռե՛ք** ճիշտ գունային անցումը տիտրման ընթացքում:

- անգույնից թույլ դեղին
- կարմրամանուշակագույնից անգույն
- կանաչից թույլ վարդագույն
- դեղինից կանաչ

Ինչպես նկարագրված է ընթացակարգում, պերմանգանատի լուծույթը տիտրում են նիտրիտով: Հակառակի դեպքում նիտրիտները քայքայվում են թթվային միջավայրում և տիտրում իրականացնել հնարավոր չի լինում: Թթվային միջավայրում նիտրիտները ենթարկվում են ինքնաօքսիդացման-ինքնավերականգման:

6. **Գրե՛ք** ծծմբական թթվի միջավայրում նատրիումի նիտրիտի ինքնաօքսիդացման-ինքնավերականգման ռեակցիայի հավասարումը:

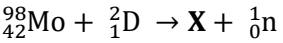
7. **Հաշվե՛ք** նատրիումի նիտրիտի կոնցենտրացիան լաբորատորիայում առկա նմուշում:



Խնդիր 10-2: Արհեստաձին տարրը

Հարց	1	2	3	4	5	6	Ընդհանուր
Միավոր	2	2	1	10	4	2	21
Գնահատական							

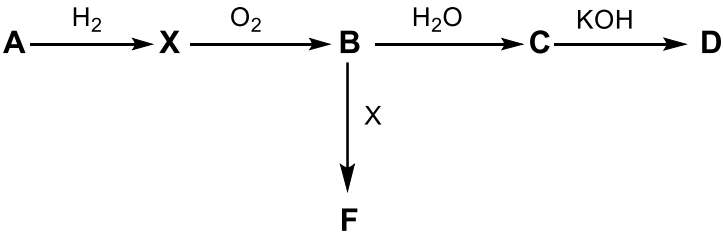
X տարրը չի հանդիպում բնության մեջ, դրա անունը հունարենից թարգմանվում է որպես արհեստաձին, հիմնականում կիրառվում է բժշկության մեջ: Այն կանխատեսվել է պարբերական համակարգի միջոցով և առաջին անգամ սինթեզվել է 1937թ. Պալեոնոյի համալսարանում մոլիբդենից պատրաստված փայլաթիթեղը դեյտերիումի միջուկներով ռմբակոծելիս:



1. **Գրե՛ք X** տարրի իզոտոպի քիմիական նշանը:

X –

Այսօր X պարզ նյութը ստանում են միջուկային վառելանյութի թափոնների վերամշակումից: Թափոններից առանձնացվում է A նյութը, որը ջրածնով վերականգնելիս ստացվում է X պարզ նյութը և անջատվում է նեխած ձվի հոտով գազ: Ստորև բերված ուրվագրում ներկայացված են X պարզ նյութի որոշ փոխազդեցություններ:



- X-ի հարաբերական ատոմային զանգվածն ընդունեք 99,
- A-ում X-ի զանգվածային բաժինը 46.87% է,
- A, B, C և D-նյութերում X-ը գտնվում է իր բարձրագույն օքսիդացման աստիճանում,
- F-ը ռեակցիայի միակ արգասիքն է,
- F-ում X-ի օքսիդացման աստճանը +4 է:

2. **Գրե՛ք** A նյութի քիմիական բանաձևը: Պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

3. **Պատկերե՛ք** նեխած ձվի հոտով զազի Լույիսի կառուցվածքային բանաձևը:

4. **Գրե՛ք** ուրվագրում ներառված բոլոր ռեակցիաների հավասարումները:

$A \rightarrow X$	
$X \rightarrow B$	
$B \rightarrow F$	
$B \rightarrow C$	
$C \rightarrow D$	

5. **Գրե՛ք** B, C, D և F նյութերի քիմիական բանաձևերը:

B -	C -	D -	F -
-----	-----	-----	-----

6. **Պատկերե՛ք D** աղի անիոնի կառուցվածքային բանաձևը:

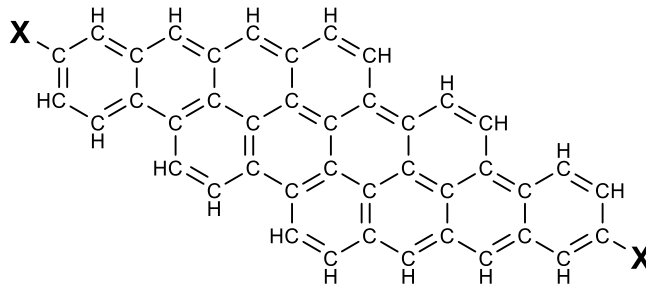
Խնդիր 10- : Minecraft՝ հանքային արհեստ:

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Ընդհանուր
Միավոր	5	2	3	3	4	1	1	1	2	2	3	27
Գնահատական												

Minecraft խաղը ստեղծվել է 2009թ.-ին Մարկուս Պերսոնի կողմից: Այս խաղը (*Minecraft: Education Edition*) առավել քան 115 երկրներում օգտագործվում է դպրոցական ծրագրերում՝ երեխաների զարգացման, մտածողության բարելավման, մաթեմատիկայի, բնագիտական առարկաների՝ հասկապես քիմիայի, աշխարհագրության և ծրագրավորման գիտելիքները համալրելու նպատակով: Minecraft խաղն անհնար է պատկերացնել առանց հանքափորության հետևաբար՝ հանքաքարերի: Այս խնդիրը կօգնի Ձեզ պատկերացում կազմել մի քանի հանքաքարերի կառուցվածքների մասին, որոնք հանդիպում են ն՝ Minecraft-ում, ն՝ իրական կյանքում: Մենք կուսումնասիրենք ածուխը, պղնձի, ամերիստի, ոսկու հանքաքարերը:

Ածուխ.

Ածուխն առաջանում է հողում բույսերի օրգանական մնացորդներից՝ միլիոնավոր տարիների ընթացքում: Ջերմաստիճանի, բարձր ճնշման և օդի բացակայության պայմաններում օրգանական մնացորդները սկզբում վերածվում են տորֆի, որից հետո՝ շագանակագույն ածխի, քարածխի և վերջում անտրացիտի: Այս երևույթը կոչվում է ածխացում: Անտրացիտի բաղադրիչներից մեկի կառուցվածքը ներկայացված է ստորև.



1. **Գրե՛ք X**-ին համապատասխանող ֆունկցիոնալ խմբի բանաձևը (որը չի պարունակում ածխածին) և ֆունկցիոնալ խմբի մեջ մտնող **Y** անհայտ տարրի նշանը, եթե անտրացիտի բաղադրիչի մոլեկուլում $\omega(C) = 90.6028\%$, $\omega(H) = 3.6221\%$:

Y -

X -

Պղնձի հանքաքարեր.

Պղնձի հանքաքարերից բավականին հաճախ հանդիպում են ազուրիտը, մալաքիտը, քալկոցիտը և ֆալկոպիրիտը: Ստորև տրված աղյուսակում տրված են որոշ տեղեկություններ հանքաքարերի վերաբերյալ:

	N	ω_{Cu}	Այլ մետաղի առկայություն	M_r	Քիմիական բանաձև
Ազուրիտ		55.3138%	-	344.67	$Cu_x(OH)_y(CO_3)_z$
Մալաքիտ		57.4853%	-	221.1	
Քալկոցիտ	3	79.8567%	-		
Քալկոպիրիտ	4		+	183.52	

Ազուրիտի քիմիական բանաձևում x,y,z ինդեքսներն անհայտ են: N – քիմիական բանաձևում ատոմների գումարային թիվն է, ω_{Cu} – պղնձի զանգվածային բաժին, M_r – մոլային զանգված:

Հուշում. Տվյալ հանքաքարերի անիոնային հատվածները պարունակում են OH^- , $(CO_3)^{2-}$, S^{2-} իոններից որևէ մեկը կամ մի քանիսը:

2. **Գտե՛ք** ազուրիտի քիմիական բանաձևը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Ազուրիտ -

3. **Գտե՛ք** մալաքիտի քիմիական բանաձևը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Մալաքիտ -

4. **Գտե՛ք** քալկոցիտի քիմիական բանաձևը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Քալկոցիտ -

5. **Գտե՛ք** քալկոպիրիտի քիմիական բանաձևը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Քալկուլյիրիտ -

Ամեթիստ.

Ամեթիստը հեքսագոնալ բյուրեղավանդակով քվարցի տեսակ է և կազմված է մի շարք կրկնվող SiO_4 տետրաեդրերից:

6. **Նշե՛ք** Si – O – Si անկյան (α) չափը:

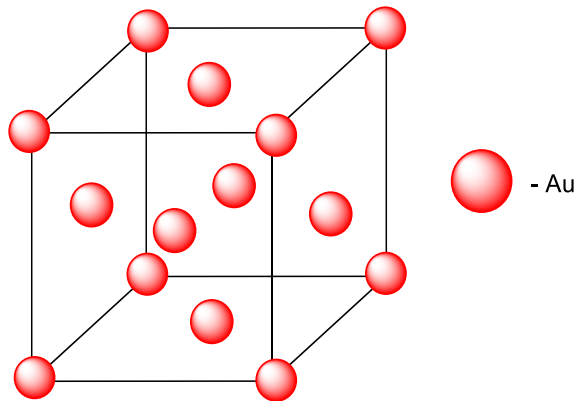
$\alpha =$

7. **Հաշվե՛ք** ամեթիստում սիլիցիումի շառավիղը, եթե Si – O կապի երկարությունը հավասար է 161 պմ է, իսկ թթվածնի շառավիղը՝ 140 պմ:

$r_{\text{Si}} =$

Ոսկի.

Ոսկին հիմնականում հանդիպում է ազատ վիճակում: Ոսկու բյուրեղավանդակը նիստակենտրոն պարզ խորանարդ է, որի կառուցվածքը ներկայացված է ստորև:



8. **Գրե՛ք** Au-ի կոորդինացիոն թիվը նիստակենտրոն խորանարդային բյուրեղավանդակում:

$\text{ԿԹ}(Au) =$

9. **Հաշվե՛ք** տարրական բջջում Au-ի ատոմների քանակը:

$$N(Au) =$$

Նիստակենտրոն խորանարդային բյուրեղավանդակի հաստատունը կապված է ատոմի շառավղի հետ $a = 2\sqrt{2}r$ քանաձևով:

10. **Հաշվե՛ք** բյուրեղավանդակի հաստատունը (սմ), եթե $r_{Au} = 1.44 \text{ \AA}$:

$$a =$$

11. **Հաշվե՛ք** ոսկու խտությունը՝ ρ (գ/սմ³):

$$\rho =$$

Այս խնդրի հանքաքարերն այսքանն էին: Շարունակելի...