

გაითვალისწინეთ, რომ:

ქიმიის სასწავლო ოლიმპიადის ნაშრომების გასწორებისას

ყურადღება მიექცევა შემდეგს:

- ქიმიური რეაქციების ტოლობები წარმოდგენილი უნდა იყოს სრულყოფილად, გათანაბრებული სახით.
- ნაერთი უნდა დასახელდეს ტრივიალური სახელწოდებით ან საერთაშორისო ნომენკლატურით.
- გამოთვლითი ამოცანის ამოხსნისას, წინა პუნქტებში მოცემული კრიტერიუმების გარდა, გასათვალისწინებელია:
 - ამოხსნის გზა უნდა იყოს რაციონალური.
 - გამოთვლები სწორად უნდა იყოს შესრულებული.
 - ფიზიკურ სიდიდეთა ერთეულები სწორად უნდა იყოს მითითებული.
 - ამოხსნა უნდა იყოს თანმიმდევრული, მსჯელობა გამართული და სრულყოფილი.
 - ამოცანის პასუხი უნდა იყოს დასაბუთებული შესაბამისი გამოთვლებით.
- ქიმიური რეაქციების ტოლობის ჩანაწერში რეაქციის შედეგად აირის ან ნალექის გამოყოფა მინიშნებული უნდა იყოს შესაბამისი აღნიშვნებით (ისრებით):

რეაქციის აირადი პროდუქტი	↑
ნალექის სახით გამოყოფილი რეაქციის პროდუქტი	↓

- თუ რეაქციის განხორციელება მოითხოვს განსაკუთრებულ პირობებს, ისინი მინიშნებული უნდა იყოს შემდეგნაირად:

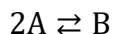
რეაქცია, რომლის მსვლელობა მოითხოვს გაცხელებას	$t \rightarrow$
რეაქცია, რომლის მსვლელობა მოითხოვს მაღალ წნევას	$P \rightarrow$
რეაქცია, რომლის მსვლელობა მოითხოვს კატალიზატორს	$cat. \rightarrow$

ამოხსნა და პასუხები გადაიტანეთ პასუხების ფურცელზე, მათთვის განკუთვნილ ადგილზე, ამოცანის ნომრის შესაბამისად!!!

გისურვებთ წარმატებებს!

ქიმია - III ტური

1. ჰერმეტულ ჭურჭელში მიმდინარეობს შექცევადი რეაქცია:



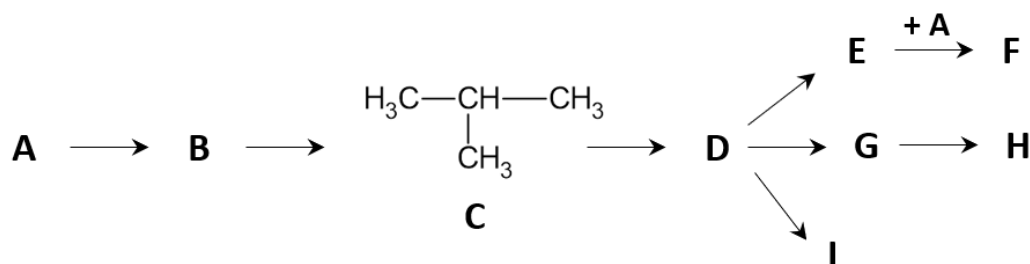
(A და B ნივთიერებები აირებია)

სარეაქციოდ აღებული იყო 0,5 მოლი A ნივთიერება; პირდაპირი რეაქციის სიჩქარის მუდმივა $k_1 = 20$; ხოლო საპირისპირო რეაქციის სიჩქარის მუდმივა $k_2 = 5$.

ა) რა შედგენილობა ექნება ჭურჭელში მოთავსებულ ნარევს წონასწორობის დამყარების მომენტში?

ბ) რა განზომილებები აქვთ k_1 და k_2 მუდმივებს?

2. მოცემულია ორგანულ ნაერთთა გარდაქმნის სქემა:



შეადგინეთ A, B, D, E, F, G, H და I ნაერთების სტრუქტურული ფორმულები, თუ ცნობილია, რომ:

- B ნივთიერება მიიღება A ნივთიერების წყალხსნარზე ნატრიუმის ტუტის წყალხსნარის მოქმედებით;
- C ნივთიერება მიიღება მშრალი B ნივთიერების შეღებვით მშრალ ნატრიუმის ტუტესთან;
- D ნივთიერება მონოქლორნაწარმია და მიიღება C ნივთიერებაზე ქლორის მოქმედებით სინათლეზე;
- E ნივთიერება მიიღება D ნივთიერებაზე ნატრიუმის ტუტის წყალხსნარის მოქმედებით;
- F ნივთიერება მიიღება A და E ნივთიერებების ურთიერთქმედებით მჟავა არეში;
- G ნივთიერება მიიღება D ნივთიერებაზე ნატრიუმის ტუტის სპირტხსნარის მოქმედებით;
- H ნივთიერება მიიღება G ნივთიერებების პოლიმერიზაციით;
- I ნივთიერება მიიღება D ნივთიერებიდან, ვიურცის სინთეზით.

3. 10,7 გ ამონიუმის ქლორიდი შეურიეს ჭარბ ჩაუმქრალ კირს. მიღებულ ნარევს აცხელებდნენ, ვიდრე რეაქცია არ დასრულდა. გამოყოფილი აირადი პროდუქტები გაატარეს მილში, რომელშიც მოთავსებული იყო ჩაუმქრალი კირი. მილიდან გამოსული აირი მოათავსეს ჰერმეტულად დახურულ ჭურჭელში და გააცხელეს გარკვეული დროის განმავლობაში. ამის შემდეგ გაცხელება შეწყვიტეს და ჭურჭლის შიგთავსი საწყის ტემპერატურამდე გააცივეს. აღმოჩნდა, რომ წნევა ჭურჭელში საწყისთან შედარებით 1,5-ჯერ გაიზარდა. ამის შემდეგ ჭურჭლის შიგთავსი გაატარეს 100 მლ წყალში. მიღებულ ხსნარს დაამატეს მყარი ნივთიერება, რომელიც მიიღეს 1,86 გ ფოსფორის დაწვით ჭარბ ჟანგბადში.

დაადგინეთ მიღებული ხსნარის პროცენტული შედგენილობა.

4. ანალიზური ქიმიის ლაბორატორიაში ჩაატარეს კალიუმის დიქრომატის ($K_2Cr_2O_7$) წყალხსნარის ანალიზი. ამისათვის აიღეს 10 მლ საანალიზო ხსნარი, დაამატეს ჯერ მორის მარილის ($Fe(NH_4)_2(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$) 10 მლ 0,05 მოლი/ლ კონცენტრაციის ხსნარი, შემდეგ გოგირდმჟავას 10 მლ 1 მოლი/ლ კონცენტრაციის ხსნარი და შეავსეს წყლით 50 მლ-მდე. საანალიზო ხსნარი გატიტრეს – წვეთ-წვეთობით ამატებდნენ კალიუმის პერმანგანატის ($KMnO_4$) $9,2 \cdot 10^{-3}$ მოლი/ლ კონცენტრაციის ხსნარს, ვიდრე სარეაქციო არემ სუსტი ვარდისფერი შეფერილობა არ მიიღო. გატიტვრაზე დაიხარჯა პერმანგანატის 4,1 მლ ხსნარი.

ამ მეთოდის არსი შემდეგში მდგომარეობს: პირველი რეაქციის დროს დიქრომატის შედგენილობაში მყოფი Cr^{+6} ჟანგავს Fe^{2+} -იონებს და თვითონ Cr^{3+} -კატიონებამდე აღდგება. კალიუმის პერმანგანატის დამატებისას კი მიმდინარეობს მეორე რეაქცია, რომლის დროსაც Mn^{+7} ჟანგავს პირველ რეაქციაში შეუსვლელ Fe^{2+} -იონებს და თვითონ Mn^{2+} -კატიონებამდე აღდგება.

ა) შეადგინეთ შესაბამისი რეაქციების ტოლობები;

ბ) დაადგინეთ საანალიზო ხსნარში კალიუმის დიქრომატის მოლური კონცენტრაცია.

5. თუთიის ქლორიდის 1 ლ ხსნარი (სიმკვრივე - $1,08$ გ/სმ³) მოათავსეს ელექტროლიზერში, რომელიც აღჭურვილი იყო ინერტული ელექტროდებით. ელექტროლიზისათვის იყენებდნენ 2,68 ამპ ძალის დენს. ელექტროლიზის დაწყებიდან გარკვეული დროის შემდეგ პროცესი შეაჩერეს. აღმოჩნდა, რომ ანოდზე გამოყოფილი აირის მოცულობა 2-ჯერ აღემატებოდა კათოდზე გამოყოფილი აირის მოცულობას (მოცულობები გაზომილია ერთნაირ პირობებში).

ელექტროლიზერში დარჩა მღვრიე ხსნარი თეთრი ნალექით. ხსნარი გაფილტრეს, ნალექი წყლით გარეცხეს და გააშრეს. მიღებული მყარი ნაშთის გახსნას დასჭირდა კალიუმის ტუტის 200 მლ 2 მოლი/ლ კონცენტრაციის ხსნარი. ფილტრატიდან თუთიის იონების სრულად გამოსალექად დაიხარჯა ნატრიუმის ფოსფატის 200 გ 16,4%-იანი ხსნარი.

დაადგინეთ:

ა) თუთიის ქლორიდის მასური წილი ხსნარში ელექტროლიზის დაწყებამდე და მისი შეჩერების შემდეგ;

ბ) ელექტროლიზის პროცესის მიმდინარეობის დრო.

(ჩათვალეთ, რომ ფარადეის მუდმივაა 96 500 კულ/მოლი. ელექტროლიზის დროს გამოყოფილი აირების წყალში ხსნადობა და/ან მათი ურთიერთქმედება ხსნარის კომპონენტებთან არ გაითვალისწინოთ.)

ქიმიურ ელემენტთა პერიოდულობის ცხრილი

პერიოდები როგები	მ ლ ე მ ე ნ ტ თ ა ჯ ბ უ ზ ე ბ ი																		
	A I B	A II B	B III A	B IV A	B V A	B VI A	B VII A	B VIII A	VIII B										
I	1 H წყალბადი 1,01																	(H)	2 He ჰელიუმი 4,00
II	2 Li ლითიუმი 6,94	3 Be ბერილიუმი 9,01	4 B ბორი 10,81	5 C ნახშირბადი 12,01	6 N აზოტი 14,01	7 O ოქსიგენი 15,99	8 F ფთორი 19,00	9 Ne ნეონი 20,12											
III	3 Na ნატრიუმი 22,99	11 Mg მაგნიუმი 24,31	12 Al ალუმინი 26,98	13 Si სილიციუმი 28,09	14 P ფოსფორი 30,97	15 S სერენი 32,06	16 Cl ქლორი 35,45	17 Ar არგონი 39,95											
IV	4 K კალიუმი 39,10	19 Ca კალციუმი 40,08	20 Sc სკანდიუმი 44,96	21 Ti ტიტანიუმი 47,87	22 V ვანადიუმი 50,94	23 Cr ქრომი 52,00	24 Mn მანგანუმი 54,94	25 Fe კრებნი 55,85	26 Co კობალტი 58,93	27 Ni ნიკელი 58,69									
	5 29 Cu სპირუმი 63,55	30 Zn ცინკი 65,38	31 Ga გალიუმი 69,72	32 Ge გერმანიუმი 72,59	33 As არსენი 74,92	34 Se სელენი 78,96	35 Br ბრომი 79,90	36 Kr კრიპტონი 83,80											
V	6 Rb რუბიდიუმი 85,47	37 Sr სტრონციუმი 87,62	38 Y იტრიუმი 88,91	39 Zr ცირონიუმი 91,22	40 Nb ნიობიუმი 92,91	41 Mo მოლიბდენი 95,94	42 Tc ტექნიციუმი 98,91	43 Ru რუთენიუმი 101,07	44 Rh როდინიუმი 102,91	45 Pd პალადიუმი 106,42									
	7 47 Ag ვერცხვილი 107,87	48 Cd კადმიუმი 112,41	49 In ინდიუმი 114,82	50 Sn სპირუმი 118,69	51 Sb ანტიმონი 121,75	52 Te ტელური 127,60	53 I იოდი 126,90	54 Xe ქსენონი 131,29											
VI	8 Cs ცეზიუმი 132,91	55 Ba ბარიუმი 137,33	56 La* ლანთანი 138,91	57 Hf ჰაფნიუმი 178,49	72 Ta ტანგსტანი 180,95	73 W ვოლფრამი 183,85	74 Re რენიუმი 187,21	75 Os ოსმიუმი 190,23	76 Ir ირიდიუმი 192,22	77 Pt პლატინა 195,09									
	9 79 Au ოქრო 196,97	80 Hg ვერცხლისწყალი 200,59	81 Tl თალიუმი 204,37	82 Pb ბერილი 207,2	83 Bi ბისმუტი 208,98	84 Po პოლონიუმი [209]	85 At ასტატი [210]	86 Rn რადონი [222]											
VII	10 Fr ფრანსიუმი [223]	87 Ra რადიუმი 226,03	88 Ac** აქტინიუმი [227]	89 Rf რეზერფორდიუმი [267]	104 Db დუბნიუმი [268]	105 Sg სიგორგიუმი [269]	106 Bh ბორიუმი [270]	107 Hs ჰასნიუმი [271]	108 Mt მიტანევილი [278]	109 Ds დავსბერგიუმი [281]									
	11 Rg რენგენიუმი [282]	111 Cn კოპერნიციუმი [285]	112 Nh ნიჰონიუმი [286]	113 Fl ფლეროვიუმი [289]	114 Mc მოსკოვიუმი [290]	115 Lv ლუნივილი [293]	116 Ts ტენესინი [294]	117 Og ოგანესონი [294]											

*

58 Ce ცეზიუმი 140,12	59 Pr პრაზმიუმი 140,91	60 Nd ნეოდიმიუმი 144,24	61 Pm პრომიტიუმი [145]	62 Sm სამარიუმი 150,36	63 Eu ევროპიუმი 151,96	64 Gd გადოლინიუმი 157,25	65 Tb თერბიუმი 158,93	66 Dy დისპროსიუმი 162,5	67 Ho ჰოლიმიუმი 164,93	68 Er ერბიუმი 167,26	69 Tm თულამიუმი 168,93	70 Yb იბერიუმი 173,05	71 Lu ლუთეციუმი 174,97
-------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	---------------------------------

**

90 Th თორიუმი 232,04	91 Pa პროტაქტინიუმი 231,04	92 U ურანი 238,03	93 Np ნეპტუნიუმი [237]	94 Pu პლუტონიუმი [244]	95 Am ამერიციუმი [243]	96 Cm კურციუმი [247]	97 Bk ბერკელიუმი [247]	98 Cf კალიფორნიუმი [251]	99 Es ეისენსტეინი [252]	100 Fm ფერმიუმი [257]	101 Md მენდელევიუმი [258]	102 No ნობელიუმი [259]	103 Lr ლუთეციუმი [266]
-------------------------------	-------------------------------------	----------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

მარილების, მყავებისა და ფუძეების წყალში ხსნადობა

იონები	H ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ag ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Zn ²⁺	Cu ²⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺
OH ⁻		ხს	ხს	ხს	-	ხს	მხ	უ	უ	უ	-	უ	უ	უ	უ
NO ₃ ⁻	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს
F ⁻	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	უ	უ	უ	მხ	მხ	ხ	უ	მხ	ხ	მხ
Cl ⁻	ხს	ხს	ხს	ხს	უ	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	მხ	ხს	ხს	ხს
Br ⁻	ხს	ხს	ხს	ხს	უ	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	მხ	მხ	ხს	ხს	ხს
I ⁻	ხს	ხს	ხს	ხს	უ	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	უ	უ	ხს	-	ხს
S ²⁻	ხს	ხს	ხს	ხს	უ	-	-	-	უ	უ	უ	უ	უ	უ	-
SO ₃ ²⁻	ხს	ხს	ხს	ხს	მხ	მხ	მხ	მხ	მხ	-	-	უ	მხ	-	-
SO ₄ ²⁻	ხს	ხს	ხს	ხს	მხ	უ	მხ	ხს	ხს	ხს	ხს	უ	ხს	ხს	ხს
CO ₃ ²⁻	ხს	ხს	ხს	ხს	უ	უ	უ	უ	უ	-	-	უ	უ	-	-
SiO ₃ ²⁻	უ	-	ხს	ხს	უ	უ	უ	უ	უ	-	-	უ	უ	-	-
PO ₄ ³⁻	ხს	ხს	ხს	ხს	უ	უ	უ	უ	უ	უ	უ	უ	უ	უ	უ
CH ₃ COO ⁻	ხს	ხს	ხს	ხს	მხ	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	-	-

მეტალთა ძაბვის ელექტროქიმიური მწკრივი

Li K Ba Ca Na Mg Al Zn Fe Sn Pb (H₂) Cu Hg Ag Pt Au