

გაანგარიშებები აირების მონაწილეობით მიმდინარე ქიმიური რეაქციების მიხედვით

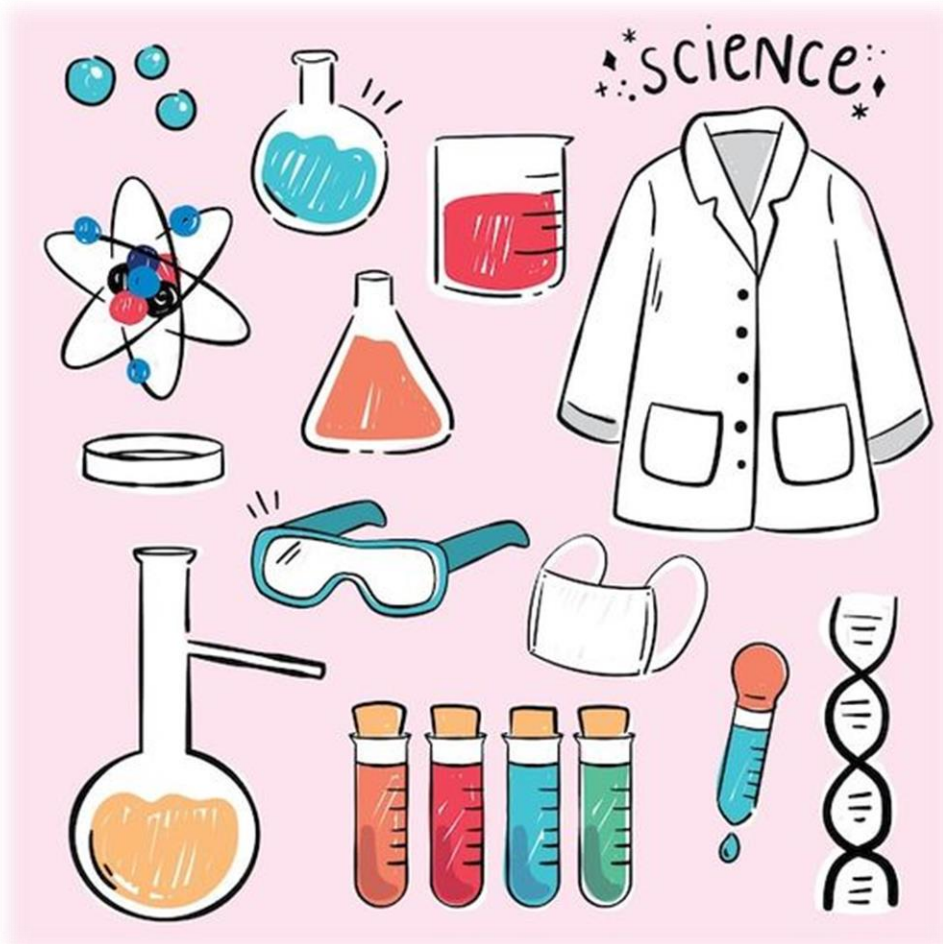
მომზადდა ნათია არბულმა

ამოცანა N 1

დახშულ ჭურჭელში მუდმივი ტემპერატურის პირობებში გოგირდ(IV)-ის ოქსიდის ჟანგბადთან ურთიერთქმედებით მიიღეს გოგირდ(VI)-ის ოქსიდი. რეაქციის დასრულების შემდეგ სარეაქციო ნარევის წნევა შემცირდა 20%-ით. დაადგინეთ მიღებული ნარევის %-ული შედგენილობა მოცულობის მიხედვით, თუ საწყისი ნარევი შეიცავდა 50% გოგირდ(IV)-ის ოქსიდს, ასევე მოცულობის მიხედვით.

მითითება მასწავლებელს:

სამუშაო ფურცელი შედგება სამი ნაწილისგან, რომელთა გამოყენება მასწავლებელს შეუძლია ცალ-ცალკე. ესენია: ამოცანის პირობა, ამოხსნილი ამოცანა და ამოცანის ამოხსნის სქემა შესასრულებელი ნაბიჯების ინსტრუქციებით, სადაც თითოეული ნაბიჯის შეფასება შესაძლებელია შესაბამისი ქულით განმსაზღვრელი შეფასებისთვის.



N	ამოხსნა	ქულა																					
1	დავწეროთ ქიმიური რეაქციის ტოლობა:																						
2	ვთქვათ, საწყის ნარევში იყო 1 მოლი SO ₂ (50%) და 1 მოლი O ₂ (50%), სულ 2 მოლი. დავუშვათ, რეაქციაში შევიდა x მოლი O ₂ , მაშინ დაიხარჯებოდა ... მოლი SO ₂ და მიიღება ... მოლი SO ₃ , ხოლო საბოლოო ნარევში გვექნება ... მოლი SO ₃ , ... მოლი SO ₂ და ... მოლი O ₂ .																						
3	ამოცანის პირობის თანახმად, სარეაქციო ნარევის წნევა შემცირდა 20%-ით, რაც იმას ნიშნავს, რომ სარეაქციო ნარევში შემავალი აირების ჯამური რაოდენობაც შემცირდება 20%-ით. ამის გათვალისწინებით, გამოვთვალოთ საბოლოო ნარევის რაოდენობა: $n_{\text{ნარ}} =$																						
4	შევადგინოთ რეაქციამდე და რეაქციის შემდეგ სარეაქციო ნარევის შედგენილობის გამომსახველი ცხრილი: <table><tr><td></td><td>2SO₂</td><td>+</td><td>O₂</td><td>⇌</td><td>2SO₃</td><td>მოლების ჯამური რ-ბა</td></tr><tr><td>რეაქციამდე</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>რეაქციის შემდეგ</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		2SO ₂	+	O ₂	⇌	2SO ₃	მოლების ჯამური რ-ბა	რეაქციამდე							რეაქციის შემდეგ							
	2SO ₂	+	O ₂	⇌	2SO ₃	მოლების ჯამური რ-ბა																	
რეაქციამდე																							
რეაქციის შემდეგ																							
5	ცხრილის მონაცემების გამოყენებით შევადგინოთ განტოლება:																						
6	გამოვთვალოთ მიღებული ნარევის %-ული შედგენილობა (მოცულობით): <table><tr><td>$n(\text{SO}_3)$</td><td></td><td></td></tr><tr><td>$n(\text{SO}_2)$</td><td></td><td></td></tr><tr><td>$n(\text{O}_2)$</td><td></td><td></td></tr></table>	$n(\text{SO}_3)$			$n(\text{SO}_2)$			$n(\text{O}_2)$															
$n(\text{SO}_3)$																							
$n(\text{SO}_2)$																							
$n(\text{O}_2)$																							
7	პასუხი.																						

N	ამოხსნა	ქულა																					
1	დავწეროთ ქიმიური რეაქციის ტოლობა: $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$																						
2	ვთქვათ, საწყის ნარევში იყო 1 მოლი SO_2 (50%) და 1 მოლი O_2 (50%), სულ 2 მოლი. დავუშვათ, რეაქციაში შევიდა x მოლი O_2 , მაშინ დაიხარჯებოდა 2x მოლი SO_2 და მიიღება 2x მოლი SO_3 , ხოლო საბოლოო ნარევში გვექნება 2x მოლი SO_3 , (1-2x) მოლი SO_2 და (1-x) მოლი O_2 .																						
3	ამოცანის პირობის თანახმად, სარეაქციო ნარევის წნევა შემცირდა 20%-ით, რაც იმას ნიშნავს, რომ სარეაქციო ნარევში შემავალი აირების ჯამური რაოდენობაც შემცირდება 20%-ით. ამის გათვალისწინებით გამოვთვალოთ საბოლოო ნარევის რაოდენობა: $n_{\text{ნარ}} = 2 - 2 \cdot 0,2 = 2 - 0,4 = 1,6$ მოლი																						
4	შევადგინოთ რეაქციამდე და რეაქციის შემდეგ სარეაქციო ნარევის შედგენილობის გამომსახველი ცხრილი: <table><tr><td></td><td>$2SO_2$</td><td>+</td><td>O_2</td><td>$\rightleftharpoons$</td><td>$2SO_3$</td><td>მოლების ჯამური რ-ბა</td></tr><tr><td>რეაქციამდე</td><td>1</td><td></td><td>1</td><td></td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>რეაქციის შემდეგ</td><td>(1 - 2 x)</td><td></td><td>(1 - x)</td><td></td><td>2x</td><td>1,6</td></tr></table>		$2SO_2$	+	O_2	$\rightleftharpoons$	$2SO_3$	მოლების ჯამური რ-ბა	რეაქციამდე	1		1		0	2	რეაქციის შემდეგ	(1 - 2 x)		(1 - x)		2x	1,6	
	$2SO_2$	+	O_2	$\rightleftharpoons$	$2SO_3$	მოლების ჯამური რ-ბა																	
რეაქციამდე	1		1		0	2																	
რეაქციის შემდეგ	(1 - 2 x)		(1 - x)		2x	1,6																	
5	ცხრილის მონაცემების გამოყენებით შევადგინოთ განტოლება: $2x + (1 - 2x) + (1 - x) = 1,6 \Rightarrow x = 0,4$																						
6	გამოვთვალოთ მიღებული ნარევის %-ული შედგენილობა: <table><tr><td>$n(SO_3)$</td><td>$2x = 0,8$ მოლი</td><td>$0,8 : 1,6 = 0,5 = 50\%$</td></tr><tr><td>$n(SO_2)$</td><td>$(1-2x) = 0,2$ მოლი</td><td>$0,2 : 1,6 = 0,125 = 12,5\%$</td></tr><tr><td>$n(O_2)$</td><td>$(1-x) = 0,6$ მოლი</td><td>$0,6 : 1,6 = 0,375 = 37,5\%$</td></tr></table>	$n(SO_3)$	$2x = 0,8$ მოლი	$0,8 : 1,6 = 0,5 = 50\%$	$n(SO_2)$	$(1-2x) = 0,2$ მოლი	$0,2 : 1,6 = 0,125 = 12,5\%$	$n(O_2)$	$(1-x) = 0,6$ მოლი	$0,6 : 1,6 = 0,375 = 37,5\%$													
$n(SO_3)$	$2x = 0,8$ მოლი	$0,8 : 1,6 = 0,5 = 50\%$																					
$n(SO_2)$	$(1-2x) = 0,2$ მოლი	$0,2 : 1,6 = 0,125 = 12,5\%$																					
$n(O_2)$	$(1-x) = 0,6$ მოლი	$0,6 : 1,6 = 0,375 = 37,5\%$																					
7	პასუხი. 50% SO_3 12,5 % SO_2 37,5% O_2																						

ამოცანა N 2

ამიაკის სინთეზის პროცესში წნევა რეაქტორში შემცირდა 10%-ით. განსაზღვრეთ რეაქციის შემდეგ მიღებული გაზების ნარევის %-ული შედგენილობა მოცულობის მიხედვით, თუ საწყის ნარევაში აზოტი და წყალბადი აღებული იყო სტექიომეტრული თანაფარდობით.

N	ამოხსნა	ქულა																					
1	დავწეროთ ქიმიური რეაქციის ტოლობა:																						
2	დავუშვათ, აღებული ნარევის მოცულობაა 10ლ. რადგან გაზები აღებული იყო სტექიომეტრული თანაფარდობით, ამიტომ $n(N_2) = \dots \text{ ლ} \qquad n(H_2) = \dots \text{ ლ}$																						
3	ვთქვათ, რეაქციაში შევიდა x ლ აზოტი, მაშინ დაიხარჯება ... ლ წყალბადი და მიიღება ... ლ ამიაკი. რეაქციის დასრულების შემდეგ ნარევის შედგენილობა იქნება: ... ლ აზოტი, ... ლ წყალბადი , ... ლ ამიაკი.																						
4	შევადგინოთ რეაქციამდე და რეაქციის შემდეგ სარეაქციო ნარევის შედგენილობის გამომსახველი ცხრილი: <table><tr><td></td><td>N₂</td><td>+</td><td>3H₂</td><td>⇌</td><td>2NH₃</td><td>ჯამური მოცულობა, ლ</td></tr><tr><td>რეაქციამდე</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>რეაქციის შემდეგ</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		N ₂	+	3H ₂	⇌	2NH ₃	ჯამური მოცულობა, ლ	რეაქციამდე							რეაქციის შემდეგ							
	N ₂	+	3H ₂	⇌	2NH ₃	ჯამური მოცულობა, ლ																	
რეაქციამდე																							
რეაქციის შემდეგ																							
5	ცხრილის მონაცემების გამოყენებით შევადგინოთ განტოლება და ვიანგარიშოთ გაზების მოცულობები:																						
6	გამოვთვალოთ მიღებული ნარევის %-ული შედგენილობა (მოცულობით): <table><tr><td>N₂</td><td></td><td></td></tr><tr><td>H₂</td><td></td><td></td></tr><tr><td>NH₃</td><td></td><td></td></tr></table>	N ₂			H ₂			NH ₃															
N ₂																							
H ₂																							
NH ₃																							
7	პასუხი.																						

N	ამოხსნა	ქულა																					
1	დავწეროთ ქიმიური რეაქციის ტოლობა: $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$																						
2	დავუშვათ, აღებული ნარევის მოცულობაა 10ლ. რადგან გაზები აღებული იყო სტექიომეტრული თანაფარდობით, ამიტომ $n(N_2) = 2,5 \text{ ლ} \quad n(H_2) = 7,5 \text{ ლ}$																						
3	ვთქვათ, რეაქციაში შევიდა x ლ აზოტი, მაშინ დაიხარჯება 3x ლ წყალბადი და მიიღება 2x ლ ამიაკი. რეაქციის დასრულების შემდეგ ნარევის შედგენილობა იქნება: (2,5 - x)ლ აზოტი, (7,5 - 3x) ლ წყალბადი , 2x ლ ამიაკი.																						
4	შევადგინოთ რეაქციამდე და რეაქციის შემდეგ სარეაქციო ნარევის შედგენილობის გამომსახველი ცხრილი: <table><tr><td></td><td>N₂</td><td>+</td><td>3H₂</td><td>⇌</td><td>2NH₃</td><td>ჯამური მოცულობა, ლ</td></tr><tr><td>რეაქციამდე</td><td>2,5</td><td></td><td>7,5</td><td></td><td>0</td><td>10</td></tr><tr><td>რეაქციის შემდეგ</td><td>(2,5- x)</td><td></td><td>(7,5 - 3x)</td><td></td><td>2x</td><td>9</td></tr></table>		N ₂	+	3H ₂	⇌	2NH ₃	ჯამური მოცულობა, ლ	რეაქციამდე	2,5		7,5		0	10	რეაქციის შემდეგ	(2,5- x)		(7,5 - 3x)		2x	9	
	N ₂	+	3H ₂	⇌	2NH ₃	ჯამური მოცულობა, ლ																	
რეაქციამდე	2,5		7,5		0	10																	
რეაქციის შემდეგ	(2,5- x)		(7,5 - 3x)		2x	9																	
5	ცხრილის მონაცემების გამოყენებით შევადგინოთ განტოლება: $(2,5- x) + (7,5 - 3x) + 2x = 9 \Rightarrow x = 0,5 \Rightarrow$ $\Rightarrow (2,5-0,5) = 2\text{ლ აზოტი}; (7,5 - 3 \times 0,5) = 6\text{ლ წყალბადი}; 2 \times 0,5 = 1\text{ლ ამიაკი}$																						
6	გამოვთვალოთ მიღებული ნარევის %-ული შედგენილობა (მოცულობით): <table><tr><td>N₂</td><td>2ლ</td><td>2 : 9 = 0,222 = 22,2%</td></tr><tr><td>H₂</td><td>6ლ</td><td>6 : 9 = 0,666 = 66,7%</td></tr><tr><td>NH₃</td><td>1ლ</td><td>1 : 9 = 0,111= 11,1%</td></tr></table>	N ₂	2ლ	2 : 9 = 0,222 = 22,2%	H ₂	6ლ	6 : 9 = 0,666 = 66,7%	NH ₃	1ლ	1 : 9 = 0,111= 11,1%													
N ₂	2ლ	2 : 9 = 0,222 = 22,2%																					
H ₂	6ლ	6 : 9 = 0,666 = 66,7%																					
NH ₃	1ლ	1 : 9 = 0,111= 11,1%																					
7	პასუხი. 22,2 % N ₂ 66,7 % H ₂ 11,1 % NH ₃																						