



სამიზნე ცნება: ფიზიკური და ქიმიური მოვლენები

შედეგები: ქიმ. საბ. 1,2,3, 4, 6, 10, 11, 12,12, 14

საკითხი: ნივთიერებათა რაოდენობრივი მახასიათებლები

კომპლექსური დავალების პირობა:

ადამიანი ოდითგანვე ოცნებობდა ცაში ფრენაზე. ტექნოლოგიების განვითარებასთან ერთად ეს სურვილი მალევე აისრულა. დღეისათვის ავია ინჟინრების მიერ შექმნილია არაერთი სახის საფრენი აპარატი: აეროსტატი, დირიჟაბლი, თვითმფრინავი, შვეულმფრენი (ვერტმფრენი). ჩიტს, თვითმფრინავსა თუ ვერტმფრენს ცაში ასაფრენად ფრთები სჭირდებათ, ხოლო აეროსტატსა და დირიჟაბლს კი - არა. რატომ? აეროსტატები და დირიჟაბლები ჰაერში კი არ დაფრინავენ, არამედ დაცურავენ. როგორ? რაოდენ გასაკვირიც არ უნდა იყოს, ეს ავია კონსტრუქტორების კი არა, ქიმიკოსების დამსახურებაა.

კალციუმის ჰიდრიდზე (CaH_2) წყლის მოქმედებით მიიღება ჩამქრალი კირი და წყალბადი. სწორედ ამ რეაქციას იყენებდნენ აერო ინჟინრები სავსე პირობებში აეროსტატების წყალბადით ასავსებად.

მოიძიეთ სათანადო ინფორმაცია და მოამზადეთ პრეზენტაცია, რომელშიც თვალსაჩინოდ წარმოაჩინოთ:

- რა განაპირობებს აეროსტატში წყალბადის გამოყენებას?
- რა უარყოფითი მხარე აქვს აეროსტატში წყალბადის გამოყენებას?
- კიდევ რომელი აირების გამოყენება შეიძლება ამ მიზნით?
- რომელი ქიმიური რეაქცია უდევს საფუძვლად კალციუმის ჰიდრიდიდან წყალბადის მიღებას?
- კიდევ რომელი რეაქციის გამოყენება შეიძლება ამ მიზნით?
- რა მასის კალციუმის ჰიდრიდი საჭირო აეროსტატის წყალბადით ასავსებად ნორმალურ პირობებში, თუ აეროსტატის მოცულობაა 224 მ^3 ? (აჩვენეთ ამოხსნის გზა)
- რა მასის ტვირთის აწევას შეძლებს ასეთი აეროსტატი (ნ. პ.-ში), თუ აეროსტატის მასას მხედველობაში არ მივიღებთ? (აჩვენეთ ამოხსნის გზა)



გაეროს
კავშირების
სამსახური

USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

GEORGIA

EAST • WEST
MANAGEMENT
INSTITUTE

სამრეწველო სფეროს განვითარების
და მართვაპოვნის პროგრამის
არსებითი
ADVANCING CSO CAPACITIES AND ENGAGING SOCIETY
FOR SUSTAINABILITY (ACCESS)

პრაქტიკული რჩევები კომპლექსურ დავალებათა მუშაობისთვის:

რესურსები

- მოლური მასა [↗](#) და [↗](#)
- აირის მოლური მოცულობა [↗](#)
- აირის სიმკვრივე და ფარდობითი სიმკვრივე [↗](#)
- წყალბადი (ვიდეოლექცია) [↗](#)
- წყალბადი [↗](#)
- ზოგიერთი ფიზიკური სიდიდის გადამყვანი ფორმულა [↗](#)



რეკომენდაციები შეფასებისათვის

პრეზენტაციის შეფასების კრიტერიუმები:

- რამდენად სრულყოფილად არის საკითხი გაშუქებული;
- რამდენად ზუსტად არის კითხვებზე გაცემული პასუხები;
- გამოყენებული წყაროების მრავალფეროვნება;
- პრეზენტაციის გაფორმების კულტურა.

სწორი პასუხების ვარიანტები:

- რა განაპირობებს აეროსტატში წყალბადის გამოყენებას?
წყალბადი უფრო მსუბუქი აირია, ვიდრე ჰაერი
- რა უარყოფითი მხარე აქვს აეროსტატში წყალბადის გამოყენებას?
წყალბადი ფეთქებადია
- კიდევ რომელი აირების გამოყენება შეიძლება ამ მიზნით?
ჰაერზე მსუბუქი აირების, მაგალითად, ჰელიუმის.
- რომელი ქიმიური რეაქცია უდევს საფუძვლად კალციუმის ჰიდრიდიდან წყალბადის მიღებას?
$$\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + 2\text{H}_2 \uparrow$$
- კიდევ რომელი რეაქციის გამოყენება შეიძლება ამ მიზნით?
$$\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$$
- რა მასის კალციუმის ჰიდრიდია საჭირო აეროსტატის წყალბადით ასავსებად ნორმალურ პირობებში, თუ აეროსტატის მოცულობაა 224 მ3? (აჩვენეთ ამოხსნის გზა)



$$n(\text{H}_2) = V(\text{H}_2) : 22.4 = 224000 : 22.4 = 10^4 \text{ მოლი}$$

რეაქციის ტოლობიდან ჩანს, რომ

$$n(\text{CaH}_2) = 0.5n(\text{H}_2)$$

$$n(\text{CaH}_2) = 0.5 \cdot 10^4 = 5 \cdot 10^3 \text{ მოლი}$$

$$m(\text{CaH}_2) = n(\text{CaH}_2) \cdot M(\text{CaH}_2) = 5 \cdot 10^3 \cdot 42 = 2.1 \cdot 10^5 \text{ გ} = 210 \text{ კგ}$$

პასუხი: 210 კგ კალციუმის ჰიდრიდი.



- რა მასის ტვირთის აწევას შეძლებს ასეთი აეროსტატი (ნ. პ.-ში), თუ აეროსტატის მასას მხედველობაში არ მივიღებთ? (აჩვენეთ ამოხსნის გზა)

აეროსტატი ჰაერზე მსუბუქი რომ იყოს, აეროსტატის მასა ტვირთიანად არ უნდა აღემატებოდეს აეროსტატის მოცულობის მქონე ჰაერის მასას.

ნ .პ.-ში წყალბადით ავსებულ 224 მ³ მოცულობის აეროსტატში მოთავსებული წყალბადის მასა იქნება

$$m(H_2) = M(H_2) \cdot n(H_2) = 2 \cdot 10^4 = 20000 \text{ გ} = 20 \text{ კგ}$$

ხოლო ამავე მოცულობის ჰაერის მასაა

$$m(ჰ) = M(ჰ) \cdot n(ჰ) = 29 \cdot 10^4 = 290000 \text{ გ} = 290 \text{ კგ}$$

ამიტომ წყალბადით ავსებული 224 მ³ მოცულობის აეროსტატი ჰაერით ავსებულთან შედარებით, იქნება 290 – 20 = 270 კგ-ით მსუბუქი. შესაბამისად, ასეთი აეროსტატის მიერ აწეული ტვირთის მასა ნაკლები უნდა იყოს 270 კგ-ზე.

პასუხი: 270 კგ-ზე ნაკლები.