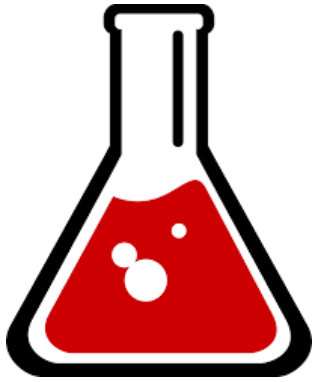




ვირტუალური ლაბორატორიის გამოყენება ქიმიის სწავლებაში (ნაწილი II)

ნათია არაბული
მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების
ეროვნული ცენტრის ქიმიის ექსპერტ-კონსულტანტი



narabuli@tpdc.ge
თბილისი, 2024



პრეზენტაციის მიზანი:

ვირტუალური ლაბორატორიული

სამუშაოს

ოქმის შედგენა





გავიხსენოთ, რა გავაკეთეთ:



გეგმა

1. ვებგვერზე შესვლა
2. ქიმიის სიმულაციებზე გადასვლა
3. ერთი კონკრეტული სიმულაციის:
 - 3.1 არჩევა
 - 3.2 ქართულენოვანი ვერსიის ნახვა
 - 3.3 ჩამოტვირთვა
4. ფუძეებისა და მჟავების ხსნარები - 2 ნაწილი
5. ნაწილი I - შესავალი
6. ნაწილი II - ჩემი ხსნარი



მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლება

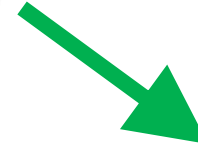
```
graph TD; A[მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლება] --> B[საკვლევ  
შეკითხვაზე  
დაფუძნებული  
სწავლება (IBL)]; A --> C[პრობლემაზე  
დაფუძნებული  
სწავლება (PBL)]; A --> D[პროექტზე  
დაფუძნებული  
სწავლება (PBL)];
```

საკვლევ
შეკითხვაზე
დაფუძნებული
სწავლება (**IBL**)

პრობლემაზე
დაფუძნებული
სწავლება (**PBL**)

პროექტზე
დაფუძნებული
სწავლება (**PBL**)

1. საკვლევი
შეკითხვის დასმა



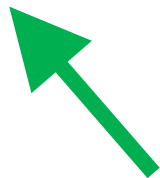
2. საჭირო
ინფორმაციის
მოძიება და კვლევის
დაგეგმვა



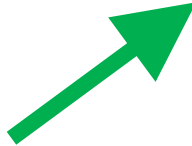
3. კვლევის
ჩატარება



4. შედეგების
განხილვა



5. დასკვნა



საკვლევ
შეკითხვაზე
დაფუძნებული
სწავლება
IBL

საკვლევი შეკითხვის მახასიათებლები

- საკვლევ შეკითხვას აქვს რეალური პასუხი, რომელიც დაფუძნებულია მტკიცებულებებზე.
- საკვლევი შეკითხვა უნდა იყოს შემოწმებადი. უნდა იძლეოდეს გამოთქმული ჰიპოთეზის შემოწმების საშუალებას ექსპერიმენტის ჩატარების გზით. **ჰიპოთეზა შეიძლება აღმოჩნდეს მცდარი და ეს მისაღებია.**
- საკვლევი შეკითხვა უნდა იყოს საინტერესო, უნდა აღძრავდეს მოსწავლეებში საბუნებისმეტყველო საგნების შესწავლის სურვილს.

ლაბორატორიული სამუშაოს ეტაპები

1. საკვლევი შეკითხვის დასმა
2. ჰიპოთეზის გამოთქმა
3. ექსპერიმენტის ჩატარება
4. მონაცემების ანალიზი
5. დასკვნა

1. საკვლევი შეკითხვა

როგორი დამოკიდებულებაა ძლიერი მჟავას ხსნარის

კონცენტრაციასა და ხსნარის **pH**-ს შორის?

აქ უნდა გამოვყოთ 3 სიდიდე.

2. ჰიპოთეზა

თუ ძლიერი მჟავას ხსნარის კონცენტრაცია იზრდება, მაშინ ხსნარის pH მცირდება.

ახლა გადავიდეთ სიმულაციაზე.

3. ექსპერიმენტი

https://phet.colorado.edu/sims/html/acid-base-solutions/latest/acid-base-solutions_ka.html

განვიხილოთ შემთხვევა, როცა:

უცვლელია - მჟავას სიძლიერე (აღებულია **ძლიერი მჟავა**,
საკონტროლო ცვლადი)

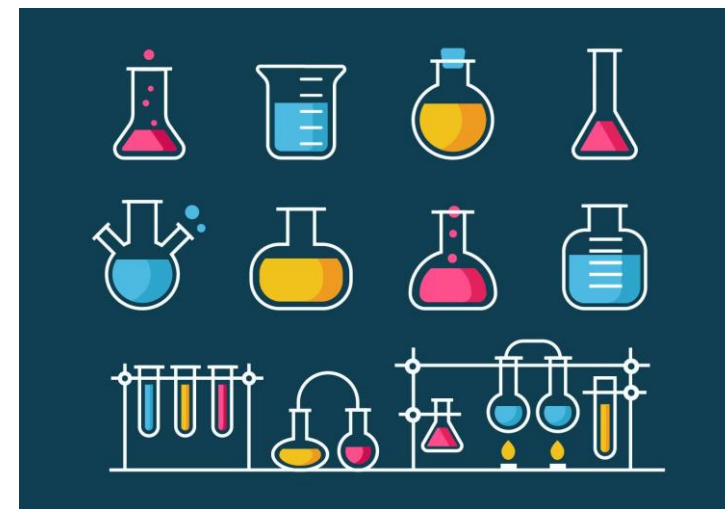
- **ვცვლით** მჟავას ხსნარის კონცენტრაციას (დამოუკიდებელი ცვლადი)
- **იკვლება** ხსნარის pH (დამოკიდებული ცვლადი)

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/acid-base-solutions>

ავირჩიოთ „ძლიერი მჟავას“ 4 სხვადასხვა კონცენტრაციის

ხსნარი და განვსაზღვროთ ამ ხსნარების pH.

მონაცემები შევიტანოთ ცხრილში.



<https://phet.colorado.edu/en/simulation/acid-base-solutions>

N	წივთიერება	კონცენტრაცია, მოლი/ლ	pH
1	ძლიერი მჟავა	0,001	3,00
2	ძლიერი მჟავა	0,01	2,01
3	ძლიერი მჟავა	0,1	1,00
4	ძლიერი მჟავა	1,0	0,00

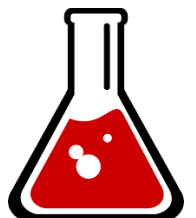


4. შედეგების ანალიზი



შედეგების ანალიზისთვის **სავარაუდო** კითხვებია:

1. რომელ შემთხვევაშია pH ყველაზე მაღალი? რატომ? ყველაზე დაბალი? რატომ?
2. როგორ იცვლება ხსნარში იონებისა და მოლეკულების კონცენტრაცია მჟავას კონცენტრაციის გაზრდისას? კითხვაზე პასუხის გასაცემად დააწკაპეთ “გრაფიკს” და გაანალიზეთ სვეტოვან დიაგრამაზე ნაჩვენები მონაცემები „ O^2 “ (ოქსიდირება და რედუქცია) სტრატეგიის გამოყენებით.
3. როგორ იცვლება ხსნარის pH-ის მნიშვნელობა კონცენტრაციის 10-ჯერ გაზრდისას? 100-ჯერ შემცირებისას?



5. დასკვნა

ცდის შედეგად დადგინდა, რომ მჟავას ხსნარის კონცენტრაციის გაზრდით ხსნარის pH მცირდება, რითაც დადასტურდა ჩვენ მიერ გამოთქმული ჰიპოთეზა.

თუ მჟავას ხსნარის კონცენტრაცია იზრდება, მაშინ ხსნარის pH მცირდება.

იგივე სიმულაციის გამოყენებით შესაძლებელია მოსწავლეების

ჯგუფებად დაყოფა და თითოეული

ჯგუფისთვის ინდივიდუალური საკვლევი შეკითხვის მიცემა.

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/acid-base-solutions>

N	ნივთიერება	კონცენტრაცია, მოლი/ლ	pH
1	სუსტი მჟავა	0,01	
2	საშუალო სიძლიერის	0,01	
3	ძლიერი მჟავა	0,01	



<https://phet.colorado.edu/en/simulation/acid-base-solutions>

N	ნივთიერება	კონცენტრაცია, მოლი/ლ	pH
1	სუსტი ფუბე	0,01	
2	საშუალო სიძლიერის	0,01	
3	ძლიერი ფუბე (ტუტე)	0,01	



<https://phet.colorado.edu/en/simulation/acid-base-solutions>

N	წივთიერება	კონცენტრაცია, მოლი/ლ	pH
1	ტუტე	0,001	
2	ტუტე	0,01	
3	ტუტე	0,1	
4	ტუტე	1,0	



ლაბორატორიულის სამუშაოს ოქმი

N	ლაბორატორიული სამუშაოს ეტაპები
1	საკვლევი შეკითხვა
2	ჰიპოთეზა
3	ექსპერიმენტი
4	მონაცემების/შედეგების ანალიზი
5	დასკვნა



გმადლობთ ყურადღებისთვის!

