

*2015 р.*

*Відділ освіти, молоді і спорту Хмельницької РДА*

*Хмельницький РМК*

***Авторська програма***

 ***ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ –***

***ХІМІЧНА ЛАБОРАТОРІЯ***

*2015*

**Укладач:** ***Никифорова Галина Андріївна*** – вчитель біології Жучковецької ЗОШ І-ІІ ст.

**Рецензент: *Скрипник Аліна В’ячеславівна*** – методист РМК відділу освіти, молоді і спорту Хмельницької РДА

Рекомендовано до друку

рішенням педагогічної ради

(протокол №3 від 27. 10. 2015 р.)

***Організм людини*** *–* ***хімічна лабораторія:*** *авторська програма факультативного курсу. –* Хмельницький район, 2015. – 50 с.

Програма факультативного курсу **«Організм людини** – **хімічна лабораторія»** призначена для учнів 9 класу. Програма є предметно орієнтованою і передбачає поглиблене вивчення окремих тем базових загальноосвітніх програм з хімії та біології. Наведені матеріали за змістом та структурою повністю відповідають чинній програмі курсу біології та хімії.

 Для учителів, студентів медучилищ, а також усіх зацікавлених в пізнанні таємниць живого організму та збереженні власного здоров’я.

**З М І С Т**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**..............................................................................5

**Програма факультативного курсу «Організм людини – хімічна лабораторія»**……………………………………………………....8

**Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів**………11

***Заняття № 1.*** Біохімія як інтегруюча наука……………..…..………........12

***Заняття № 2.*** Значення розчинів в житті живих організмів. Вода як універсальний розчинник. *Практична робота №1.* Оцінка якості питної води………………………………………………………………..………...………13

***Заняття № 3.*** Врожаї без ґрунту – міф чи реальність? Ознайомлення з методикою вирощування рослин на поживних середовищах. Промислова гідропоніка, перспективи її розвитку ……………....………………………….....23

***Заняття № 4****.* Кров – внутрішнє рідинне середовище організму. *Практична робота №2.* Виготовлення фізіологічного розчину ізотонічного розчину крові…………………………………………………………………………………28

***Заняття № 5.*** Розв’язування розрахункових задач. Ознайомлення з методикою приготування лікарських препаратів в лабораторії аптеки………...32

***Заняття № 6.*** Екскурсія до місцевої хіміко-біологічної лабораторії……...35

***Заняття № 7****.* Реакції йонного обміну. Значення йонів К+, Са²+, Fe²+ в обмінних реакціях живих організмів……………………………………………..38

***Заняття № 8****.*  Теорія «Роздільного харчування» Г.Шелтона. Науково-дослідне обґрунтування його принципів. *Практична робота № 3.* Складання харчового раціону із врахуванням вимог роздільного харчування……………..43

***Заняття № 9.*** Окисно-відновні процеси в природі (на клітинному рівні живих організмів). АТФ як результат протікання та енергетична скарбниця живих організмів. Хімічна енергія та харчування. Енергетична цінність продуктів……………………………………………………………………………48

***Заняття № 10.*** Токсичність спиртів. Метаболізм етанолу і його вплив на організм людини……………………………………………………………………55

***Заняття № 11.*** Властивості жирів рослинного і тваринного походження. Ферментативний гідроліз жирів. Жири як продукти харчування……………….60

***Заняття № 12.*** Вплив діабетогенних гормонів на обмін вуглеводів. Інсулін, його роль в регуляції метаболізму вуглеводів. Профілактика виникнення цукрового діабету………………………………………………………………….66

***Заняття № 13.*** Метаболізм білків. Характеристика замінних та незамінних амінокислот. Ферменти як біологічні каталізатори, їх білкова природа……….69

***Заняття №14.***  Хімія харчування. Поняття про антиоксиданти, харчові добавки, консерванти, ароматизатори. *Практична робота № 4.* Визначення якості продуктів харчування (меду, молочних продуктів, масла, м’яса, рафінованої олії)……………………………………………………………………74

***Заняття № 15.*** Біохімічні технології сьогодні та перспективи їх розвитку. Антибіотики. Вітаміни. Гормони. Поняття про наноматеріали…………………89

***Заняття № 16.*** Хемофобія як показник рівня екологічної культури, свідомості та мислення. Моніторинг динаміки захворювань у зв’язку із загостренням екологічної ситуації..............................……………………………95

 ***Заняття № 17.*** Підсумкове заняття………………………………….………98

**РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**...................................................................100

**Пояснювальна записка**

Програма факультативного курсу **«Організм людини – хімічна лабораторія»** призначена для учнів 9 класу, які вже визначились щодо свого професійного вибору. Програма є предметно орієнтованою і передбачає поглиблене вивчення окремих тем базових загальноосвітніх програм з хімії та біології.

***Метою*** вивчення інтегрованого курсу є формування ключових освітніх компетентностей учнів: вміння спостерігати і пояснювати біохімічні процеси, що відбуваються в природі, в лабораторії на виробництві, за рахунок проведення екскурсії та розробки власних проектів дослідницького характеру, необхідних для розуміння цінності та збереження здоров’я живих організмів, пізнання природничо-наукової картини світу, вироблення екологічного стилю мислення, створення можливостей для самостійного вибору професії, усвідомлення її місця та ролі в суспільстві.

***Завдання курсу*** полягає в тому, щоб забезпечити допрофесійну підготовку випускників, які бажають у майбутньому набути спеціальність, пов’язану з використанням біохімічних знань, зокрема, при здобутті вищої хімічної, медичної, біологічної, технологічної освіти. Факультатив **«Організм людини – хімічна лабораторія»** має широкі можливості для розвитку особистості, створює умови для профорієнтації.

**Поставлені цілі:**

***Освітні:***

* формування і розвиток знань та вмінь учнів, необхідних для розуміння основних біохімічних процесів;
* набуття учнями практичних умінь використовувати хімічні знання в побуті та розв’язування експериментально-побутових задач;
* формування життєвої компетентності.

***Розвивальні:***

* формувати творчо активну особистість, здатну до самопізнання, самовизначення та самореалізації;
* фіксувати та пояснювати результати досліду;
* створювати дослідницькі проекти, вивчати та освоювати проектні технології.

***Виховні:***

* виховувати розуміння необхідності набуття знань, що сприятимуть збереженню власного здоров’я та здоров’я суспільства в цілому;
* здійснювати свідомий вибір професії відповідно до особистих
* здібностей і потреб суспільства.

Програма факультативного курсу розрахована на 17 годин ( 0,5 годин на тиждень). Навчальний матеріал у програмі структуровано на основі провідних наукових ідей хімії з урахуванням вікових особливостей учня. Обрано таку послідовність викладу основних тем відповідно чинній програмі загальноосвітніх навчальних закладів 12-річної школи для учнів 9 класу:

***Тема 1.*** Розчини.

***Тема 2.*** Хімічні реакції.

***Тема 3.*** Найважливіші органічні сполуки.

***Тема 4.*** Роль хімії в житті суспільства.

**Програма передбачає**:

* ознайомлення учнів із складними біохімічними процесами, що властиві живим організмам;
* проведення практичних занять ужиткового характеру, що значно посилює інтерес учнів та підкреслює значимість набутих знань та їх застосування в подальшому житті;
* ознайомлення із сучасними методиками в області біотехнології та оцінка їх досягнень;
* формування правил здорового способу життя, безпечної поведінки у побуті та виробництвах, посилює екологічну культуру учня.

Особливості організації навчально-виховного процесу при викладанні даного спецкурсу полягає у використанні міжпредметних зв’язків.

 Факультативний курс **«Організм людини – хімічна лабораторія»** є інтегрованим курсом. Жоден навчальний предмет сам по собі, у відриві від інших наук, без постійного осмисленого використання міжпредметних зв'язків неспроможний сформувати учня як гармонійну всебічно розвинуту особистість. Основний акцент необхідно робити не на завантаження дитини інформацією з окремо взятих предметів, а на озброєнні кожного учня вмінням знаходити та аналізувати необхідну інформацію, займатися самоосвітою, ставити перед собою мету та досягати її, ефективно і толерантно співпрацювати з іншими людьми.

Поглиблене та ширше вивчення відомостей з органічної хімії цілком закономірне і необхідне для цілісного сприйняття хімічних знань та формування міжпредметних зв’язків з біологією. Такий зміст курсу дає основи хімічних знань, необхідних для повсякденного життя і загальнокультурної підготовки школярів, які не збираються здобувати професії, пов’язані з хімією. З іншого боку, факультативний курс **«Організм людини – хімічна лабораторія»** є підґрунтям для свідомої профорієнтації та подальшого вдосконалення хімічних знань.

**Програма факультативного курсу**

**«Організм людини – хімічна лабораторія»**

*9 клас (17 годин, 0,5 годин на тиждень)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дата прове-дення** | **Зміст навчального матеріалу** | **К-ть годин** | **Вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів** |
| **Вступ** *(1 год.)* |
|  | Біохімія як інтегруюча наука. | 1 | ***Учень:*** *описує* особливості біохімії як науки;*називає* її інтегруючі функції.  |
| **Тема 1. *Розчини*** *(5 год.)* |
|  | **1**. Значення розчинів в житті живих організмів. Вода як універсальний розчинник. **Пр. р. 1.** *Оцінювання якості питної води* | 1 | ***Учень:****обґрунтовує* значення розчинів у природі та житті людини, описує розчинення як складний фізико-хімічний процес;*характеризує* сучасні методики застосування поживних роз-чинів в с/г практиці;*пояснює* склад крові, як рідинного середовища орга-нізму;*виготовляє* розчини з певною масовою часткою розчиненої речовини, усвідомлює їх практичне застосування в медицині;*спостерігає* взаємозв'язок хіміко-біологічних знань при діагностиці захворювань з урахуванням досліджень крові;*визначає* дослідним шляхом якість питної води. |
|  | **2**. Врожаї без ґрунту – міф чи реальність? Ознайомлення з методикою вирощування рослин на поживних середовищах. Промислова гідропоніка, перспективи її розвитку. | 1 |
|  |  **3**. Кров – внутрішнє рідинне середовище організму.**Пр. р. 2.** *Виготовлення фізіологічного розчину, ізотонічного розчину крові.* | 1 |
|  | **4**. Розв’язування розрахункових задач. Ознайомлення з методикою приготування лікарських препаратів в лабораторіях аптеки. | 1 |
|  |  **5.** ***Екскурсія*** до місцевої хіміко-біологічної лабораторії з метою вивчення методики діагностування захворювань на основі біохімічного дослідження крові, сечі для отримання важливого показника стану здоров'я організму людини. | 1 |
| **Тема 2. *Хімічні реакції*** *(3 год.)* |
|  | **1.** Реакції йонного обміну. Значення йонів К+, Са²+, Fe²+ в обмінних реакціях живих організмів. | 1 | ***Учень:****характеризує* процеси окиснення та відновлення, результативність їх перебігу;*пояснює*  особливості обмінних процесів та вплив окремих йонів на життєдіяльність організмів;*обґрунтовує* принципи роздільного харчуванням на основі хімічної сумісності продуктів харчування;*складає* окисно-відновні рівняння; к*ласифікує*  реакції за різними ознаками;*оцінює* значення реакцій різних типів;*встановлює* взаємозв’язок між енергетичною цінністю продуктів та хімічною енергією харчування;*наводить* *приклади* харчового добового раціону для попередження шлункових захворювань при дотриманні правил роздільного харчування. |
|  | **2.** Теорія «Роздільного харчування» Г. Шелтона. Науково-дослідне обґрунтування його принципів.**Пр. р. 3**. *Складання харчового добового раціону із врахуванням вимог роздільного харчування та «хімічної» сумісності продуктів* | 1 |
|  | **3**. Окисно-відновні процеси в природі (на клітинному рівні живих організмів). АТФ як результат протікання та енергетична скарбниця живих організмів. Хімічна енергія та харчування. Енергетична цінність продуктів. | 1 |
| **Тема 3. *Найважливіші органічні сполуки*** *(5 год.)* |
|  | **1.** Токсичність спиртів. Метаболізм етанолу і його вплив на організм людини. Відновлення балансу між синтезом ацетальдегіду і його трансформацією як одна з умов лікування алкоголізму. | 1 | Учень :*характеризує* склад, будову, фізичні та хімічні властивості органічних речовин;*описує* метаболізм спиртів, жирів, білків, вуглеводів;*пояснює* роль ферментів, гормонів для підтримання гомеостазу організму людини;*використовує* набуті знання для попередження захворювання цукрового діабету;*дотримується* правил здорового способу життя, усвідомлюючи згубну дію спиртів та необхідність набуття компетентних знань про антиоксиданти, харчової добавки консерванти, ароматизатори;*визначає* дослідним шляхом якість запропонованих продуктів харчування. |
|  | **2.** Властивості жирів рослинного і тваринного походження. Ферментативний гідроліз жирів. Жири як продукти харчування. | 1 |
|  | **3.** Вплив діабетогенних гормонів на обмін вуглеводів. Інсулін, його роль у регуляції метаболізму вуглеводів. Профілактика виникнення цукрового діабету.  | 1 |
|  | **4**. Метаболізм білків. Характеристика замінних та незамінних амінокислот. Ферменти як біологічні каталізатори, їх білкова природа. | 1 |
|  | **5**. Хімія харчування. Поняття про антиоксиданти, харчові добавки, консерванти, ароматизатори.**Пр. р. 4.** *Визначення якості продуктів харчування (меду, молочних продуктів, масла, м'яса, рафінованої олії )* | 1 |
| **Тема 4. *Роль хімії в житті суспільства*** *(3 год.)* |
|  | **1**. Біохімічні технології сьогодні та перспективи їх розвитку. Антибіотики. Вітаміни. Гормони. За і проти застосування синтетичних БАР. Поняття про наноматеріали. | 1 | Учень :*оцінює* роль біохімічних знань для кращого пізнання природи, суспільного виробництва та як складової загальної культури людства;*встановлює* зв'язок між хімічними, біологічними явищами;*пояснює* роль біохімічних технологій сьогодення та перспективи їх розвитку;*обґрунтовує* доцільність та обережність застосування синтетичних БАР ;*оцінює* вплив хімічних сполук на довкілля ;*встановлює* зв'язок між погіршенням екологічного стану та рівнем захворюваності населення;*презентує* творчий проект відповідно досягнутих вмінь та навичок. |
|  | **2.** Хемофобія як показник рівня екологічної культури, свідомості та мислення. Моніторинг динаміки захворювань у зв’язку із загостренням екологічної ситуації.**Пр. р. 5.** *Складання карти місць екологічної небезпеки району із наведенням статистичних даних рівня захворюваності населення за останні 20 років* | 1 |
|  | **3. Презентація творчих проектів за довільно обраною темою.** | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **І. Початковий рівень** | **Учень:*** описує деякі біохімічні процеси за певними ознаками;
* має фрагментарні уявлення із спецкурсу;
* виконує найпростіші хімічні досліди під керівництвом вчителя.
 |
| **ІІ. Середній рівень** | **Учень:** * відтворює навчальний матеріал з допомогою вчителя, дає визначення деяких біохімічних понять;
* з допомогою вчителя порівнює результати досліджень;
* описує окремі спостереження за перебігом хімічних дослідів.
 |
| **ІІІ. Достатній рівень** | **Учень:*** самостійно і логічно відтворює фактичний і теоретичний навчальний матеріал, класифікує біохімічні процеси;
* виявляє розуміння основних біохімічних теорій і фактів;
* вміє узагальнювати і систематизувати надану інформацію, робить висновки із практичних занять дослідницького характеру.
 |
| **ІV. Високий рівень** | **Учень:*** володіє глибокими знаннями з спецкурсу, вміє використовувати їх у нестандартних ситуаціях;
* знаходить і аналізує додаткову інформацію;
* робить поетапні спостереження за перебігом хімічних досліджень та виносить обґрунтовані висновки;
* свідомо використовує набуті знання у проблемних ситуаціях;
* проектує власну дослідницьку діяльність.
 |

**Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів**

 **з факультативного курсу**

**«Організм людини – хімічна лабораторія»**

***Заняття № 1***

**Тема: Біохімія як інтегруюча наука**

**Мета:** Розширити та поглибити знання учнів з природничих наук: хімії, біології та суміжних з ними галузей знань, ознайомити з методами біохімічних

досліджень та їх специфікою; розкрити суть деяких методів дослідження в біохімії: діалізу та хроматографії; показати роль біохімічних лабораторій при науково-дослідних інститутах, лікарнях, підприємствах харчової промисловості; санітарно-епідеміологічних станціях.

***«З хімічної точки зору, організм людини можна порівняти з хімічним заводом, на якому втілені найдосконаліші, найрозумніші технології»***

 *О. Каретникова*

**План заняття**

1. Предмет, завдання і значення біохімії в розвитку науки, в пізнанні природи і розвитку виробництва.
2. Методи біохімічних досліджень. Специфіка біохімічних методів дослідження. Поняття про деякі методи біохімії.
3. Діаліз як метод розділення високомолекулярних і низькомолекулярних речовин.
4. Фізико-хімічні основи хроматогрофічного методу. Різновиди хроматографії, область застосування окремих видів.
5. Роль біохімічних лабораторій при науково-дослідних інститутах, лікарнях, підприємствах харчової промисловості, санітарно-епідеміологічних станціях.

***Заняття № 2***

**Тема: Значення розчинів в житті живих організмів. Вода як універсальний розчинник. *Практична робота №1. Оцінка якості питної води.***

**Мета:** виробити в учнів вміння обґрунтовувати значення розчинів у природі та житті людини; описувати розчинення як складний фізико-хімічний процес; формувати експериментальні уміння та навички при оцінюванні якості води дослідним шляхом; розглянути негативний вплив токсичних речовин у складі питної води на організм людини.

**План заняття**

 **1.** Теорія виникнення життя на Землі.

 **2.** Значення розчинів в житті рослин,тварин, людини.

 **3.** Вода – універсальний розчинник.

 **4.** *Практична робота № 1.* Оцінка якості питної води.

***Довідковий матеріал***

**1. Теорія виникнення життя на землі**

Первісний океан – «колиска всього живого». Американський хімік Лайнус Полінг так обґрунтовує дану теорію: «У первісному океані масова частка розчинених солей становила майже 1%. Саме в такому розчині вперше розвинулися живі організми, і з цього розчину вони одержали йони й молекули, необхідні для їхнього зростання й життя. З часом живі організми еволюціонували, що дало їм змогу покинути водне середовище й перейти на суходіл чи піднятись у повітря. Вони набули цієї здатності завдяки збереженню у своїх організмах водного розчину у вигляді рідкої складової тканин, плазми крові та міжклітинної рідини, які містять необхідний запас йонів і молекул».

 І справді, всередині нас, у кожній клітинці спомин про первісний океан, в якому зародилося життя, – розчин, масова частка солей в якому майже 0,9 %, як і в первісному океані. Це – наша кров, лімфа та інші життєво важливі фізіологічні рідини організму.

**2. Вода – універсальний розчинник**

Вода – чудовий розчинник багатьох неорганічних та органічних речовин, що обумовлено наявністю водневих зв’язків.

***Важливо знати що…***

*Через високу здатність розчиняти вода здійснює на Землі грандіозну роботу. В одному місці вона руйнує гірські породи, розчиняє мінерали або вимиває з них розчинні речовини і переносить їх у розчиненому вигляді на великі відстані, а в іншому – вода випаровується, і розчинні в ній речовини осідають, утворюючи нові мінерали й гірські породи. Вода визначає клімат і погоду в різних місцях земної кулі.*

Вода є одним з найважливіших компонентів людського організму. Вона становить 65% загальної маси тіла дорослої людини. Переважна кількість води міститься в плазмі крові, лімфі, травних соках. Основна функція води в організмі – розчинення більшості хімічних сполук, адже вона є універсальним розчинником. Усі життєві процеси, усі біохімічні перетворення речовин ’ виділення продуктів їхнього обміну можуть відбуватися в організмі лише за наявності води. Крім того вода теж безпосередньо бере участь у всіх хімічних реакціях. Так, розщеплення жирів вуглеводів, білків можливе в результаті хімічної взаємодії їх з водою. Завдяки високій теплоємкості вода оберігає цитоплазму від різких коливань температури і сприяє терморегуляції клітин організму.

1. **Значення розчинів в житті рослин, тварин, людини**

Для засвоєння поживних речовин з ґрунту рослинами необхідне рідинне середовище, адже лише у розчиненому стані здатні застосовуватись рослинним організмом. Засвоєння їжі тварин і людини теж пов’язані з розчиненням поживних речовин в травному тракті. Зневоднення 20% води від маси живих організмів надзвичайно небезпечне, оскільки відбувається необоротні зміни на клітинному рівні, які негативно позначаються на загальному обміні речовин, що може призвести до смерті.

Звичайна питна вода – це розчин як твердих солей так і газів. Відомо, що надзвичайно «м’яка» вода, позбавлена йонів Са ²+ є непридатною для пиття. Жорстка вода, в якій наявні карбонати кальцію та магнію теж непридатна для споживання. Перша демінералізує кістковий скелет, друга стає причиною накопичення солей у нирках та жовчному міхурі.

Якою ж повинна бути питна вода та аби вона була корисною та легкозасвоюваною?

1. ***Практична робота №1.* Визначення якості питної води**

**Мета :** Ознайомити учнів з методикою визначення якості питної води; підкреслити роль аналітичної хімії у визначенні придатності води до споживання; дослідним шляхом встановити показники органолептичних властивостей води; довести важливість споживання якісної питної води для збереження здоров’я.

**Хід роботи**

***З брудної води ще ніхто чистим не вийшов***

*Прислів’я*

**1. Поняття якості води**

Вода входить до складу всіх організмів біосфери, в тому числі і до складу тіла людини. Від неї залежить життєдіяльність усіх живих організмів. Вода регулює клімат планети, забезпечує господарську та промислову діяльність людей. У середньому одна людина витрачає близько 250 літрів води на добу. Виникає загроза дефіциту води. Щодня ми користуємося водою з криниць для приготування їжі, прання, інших побутових потреб. Що ж потрапляє в наш організм з питною водою, і як це відбивається на нашому здоров'ї?

Виявляється, вода може містити 13 тисяч потенційно токсичних речовин, які викликають різні захворювання, наприклад:

• **хлор** – захворювання шлунково-кишкового тракту;

• **хлорорганіка** – ракові пухлини, хвороби печінки і нервів;

• **алюміній, селен** – нервові порушення;

• **кадмій, залізо** – хвороби системи кровообігу;

• **хром** – хвороби нирок;

• **азбест** – доброякісні пухлини.

Низька якість питної води позначається на здоров'ї населення.

Мікробне забруднення нерідко служить причиною кишкових інфекцій.

Проведене дослідження виявило зв'язок між високою мінералізацією води і сечокам'яною хворобою, між вмістом хлорорганічних сполук у питній воді і онкологічними захворюваннями, спонтанними абортами, частотою мутацій в соматичних клітинах у дітей.

У багатьох місцях актуальна проблема фтору. Як відомо, його біологічна роль різна в залежності від концентрації у воді. Підвищений вміст фтору справляє негативний вплив на кісткову, нервову та ферментативну системи організму, обумовлює ураження зубів (флюороз), а недолік (менше 0,5 мг/л) тягне за собою карієс.

З якістю питної води пов’язані спалахи захворюваності на вірусний гепатит А і дизентерію. Як показує статистика, міцно утримують першість по захворюваннях органи травлення, кровообігу, онкозахворювання.

Отже, якщо ми хочемо пити чисту воду, ми повинні включитися в роботу по збереженню та відновленню високої якості води.

 **Дослід 1. Дослідження власти­востей води (виявлення твер­дості води, взятої з різних водойм, та криничної)**

У твер­дій воді непродуктивно витрача­ється мило. При додаванні пер­ших порцій мила утворюється схожий на пластівці осад. Тільки коли вже не утворюється осад, з'являється мильна піна. Застосу­вання твердої води викликає ви­трати палива на нагрівання (навіть шар накипу в 1 мм збільшує витрати палива на 5 %), довше ва­ряться м'ясо та овочі, втрачається вигляд білизни після прання.

***Обладнання:*** зразки води (сні­гова, річкова, ставкова, кринична), пробірки, 10 % розчин господарського мила.

***Порядок роботи***

1. Візьміть чотири пробірки і налийте по 20 мл води:

у першу *—* снігової,

у другу — річкової,

у тре­тю — ставкової,

у четверту — криничної.

2. Додайте у кожну пробірку по 5 мл розчину і відмітьте, коли в кожній пробірці після утворен­ня осаду почне з'являтися миль­на піна.

3. Результати дослідження занесіть у таблицю 1.1. та зробіть відповідні висновки.

*Таблиця 1.1*

**Дослідження власти­востей води (виявлення твер­дості води, взятої з різних водойм, та криничної)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вода, взята для досліду** | **Кількість розчину мила, необхідна для утворення осаду (мл)** | **Кількість розчину мила, необхідна для утворення піни (мл)** | **Економічніші витрати мила** |
| *Снігова* |  |  |  |
| *Річкова* |  |  |  |
| *Ставкова* |  |  |  |
| *Кринична* |  |  |  |

 **Дослід 2. Виявлення рН криничної води**

Велике значення в характеристиці властивостей води відіграє показник її чистоти. Існує кілька важливих показників якості природної води, одним з яких є кислотність рН (або водневий показник). Це дуже важливий показник не тільки для води, а й для людського організму. У чистій воді значення рН повинне дорівнювати числу 7, але вода вважається безпечною для вживання і тоді, коли цей показник пере­буває в межах 6,5-7,5.

***Обладнання:*** зразки водопро­відної води, пробірки, універ­сальний індикаторний папір, шкала для визначення рН.

***Порядок роботи***

1. Візьміть три пробірки і на­лийте по 1/3 частини води з різних криниць:

 у пер­шу — з криниці у школі,

 у другу — з криниці вдома,

у третю — з криниці біля церкви.

2. Опустіть у кожну пробірку універсальний індикаторний па­пірець і спостерігайте зміну ко­льору. Порівняйте колір папірця з кольором шкали і визначте рН води.

3. Результати дослідження занесіть у таблицю 2.1. та зробіть відповідні висновки.

*Таблиця 2.1*

**Виявлення рН во­допровідної води**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вода, взята для досліду** | **Колір індикаторного папірця** | **рН води у зразку** |
| 3 криниці у школі |  |  |
| 3 криниці вдома |  |  |
| 3 криниці біля церкви |  |  |

**Дослід 3. Визначення при­датності води до пиття**

У при­роді абсолютно стерильну воду знайти неможливо. Необхідно тільки, щоб гігієністи визначили гранично допустимі концентра­ції шкідливих речовин та мікро­організмів, яких повинно бути небагато.

Якщо аналізи показу­ють, що ці норми не перевищені, то таку воду можна пити. Для бактеріологічного аналізу води потрібні поживні субстанції, їх можливо виготовити вдома і про­стерилізувати (у скороварці, ду­ховці). Замість чашок Петрі мож­на використовувати скляні банки з кришками. Маємо кілька ре­цептів субстрату:

**Агар-агаровий:** 3-4 г агар-агару розчинити в 10 мл води при 80-86 °С, простерилізувати при 36-40 °С.

**Желатиновий:** 4 г желатину розчинити в 100 мл гарячої води. Розлити в чашки Петрі, просте­рилізувати й дати охолонути.

**Крохмальний:** виготовля­ється тільки з картопляного крохмалю. 8г крохмалю висипа­ти у 100 мл холодної води і розмі­шати. Підігрівати на слабкому вогні, щоб не було грудок. Отри­мавши однорідну масу (схожу на кисіль), розлити в чашки Петрі товщиною до 1 см. Після цього слід чашки Петрі простерилізу­вати. Стерилізацію можна провести в скороварці.

***Для цього потрібно:***налити в скороварку води товщиною 3-4 см; вкласти в неї сітку; на сітку поставити чашки Петрі; закрити скороварку, поста­вити її на вогонь й залишити на 20 хв.

***Обладнання:*** вода (снігова, во­допровідна, ставкову), розчин КМпО4, розчин оцтової кислоти, склянки, воронки, піпетки, сте­рильні чашки Петрі з поживним субстратом.

***Порядок роботи***

1. Візьміть три склянки і на­лийте воду:

у першу — снігову,

 у другу — криничну,

 у тре­тю — ставкову.

2. Розгляньте вміст склянок. Визначте колір, прозорість, наяв­ність каламуті.

3. Зробіть із фільтрованого паперу фільтр і вкладіть у ворон­ку, змочивши її водою.

4. Кожну пробу відфільтруйте. Для аналізу візьміть по 50 мл води кожного зразка.

5. Для визначення органічних речовин у розчині візьміть по 2 мл води і підкисліть її кількома краплями оцтової кислоти. Далі по краплях додавайте рожевий розчин КМпО4; порахуйте, скільки треба крапель для повного окиснення органічних речовин (доки вода не стане рожевою і колір триматиметься не менше 1хв).

6. Мікробіологічний аналіз проведіть так: наберіть у піпетку 1 мл води і вилийте її на субстрат (це треба робити дуже швидко), щільно накрийте кришкою і розподіліть воду рівномірно по поверхні.

7. Через добу порахуйте кількість колоній мікробів. Вони утворюють плями білого, жовтого та іншого кольорів. Порівняйте проби за кількістю колоній.

8. Результати дослідження занесіть у таблицю 3.1. та зробіть відповідні висновки.

*Таблиця 3.1*

**Визначення при­датності води до пиття**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вода, взята для дослідження** | **Параметри води** |
| **Колір** | **Прозо-рість** | **Наявність каламуті у фільтрі** | **Наявність великих часток на фільтрі** | **Наявність органічних сполук** | **Кількість колоній мікро-організмів** |
| Снігова |  |  |  |  |  |  |
| Кринична |  |  |  |  |  |  |
| Ставкова |  |  |  |  |  |  |

**Дослід 4. Визначення придатності річкової води для побутового використання**

***Обладнання:*** річкова вода, пробір­ка, склянка, мірний циліндр, ліхтарик.

***Порядок роботи***

1. Органолептичні спостере­ження проведіть у такій послі­довності:

а) налийте воду в склянку, ві­зуально визначте наявність запа­ху і плаваючих домішок на по­верхні (масляні, бензинові плями тощо);

б) налийте воду в скляний циліндр (заввишки 10 см) і ви­значте наявність або відсутність забарвлення;

в) просвітіть циліндр ліхтари­ком і визначте:

* + - * наявність завислих речовин;
* наявність мікроорганізмів (у пробірку налийте 1мл води з річки, додайте 2 кристалики КМпО4 і перемішайте. Бурий осад свідчить про наявність мік­роорганізмів).

3. Результати досліду занесіть утаблицю 4.1.

4. Порівняйте отримані результати з даними таблиці 4.2. та зробіть відповідні висновки.

*Таблиця 4.1*

**Визначення придатності річкової води для побутового використання**

|  |  |
| --- | --- |
| **Показники складу і властивостей води** | **Значення показників** |
| Запах |  |
| Домішки, що плавають на поверхні води |  |
| Забарвлення |  |
| Завислі речовини |  |
| Наявність мікроорганізмів |  |

*Таблиця 4.2*

**Загальні вимоги до складу і властивостей води водойм, розташованих**

**біля пунктів водоспоживання**

|  |  |
| --- | --- |
| **Показники складу і властивостей води** | **Значення показників** |
| Завислі речовини | Не більш ніж 0,75 г на м3 |
| Плаваючі домішки | На поверхні відсутня плаваюча плівка та пляма мінеральних масел, тощо |
| Запах і присмак | Відсутні запах і присмак |
| Забарвлення  | Не повинне бути помітним у стовпчику 10 см |
| Біохімічна потреба в кисні | При 20 °С не більш ніж 6 г на см3 |
| Збудники захворювань | Відсутні |
| Отруйні речовини | Концентрації, нешкідливі для здоров'я людини |

**Корисні поради лікарів, щодо споживання води**

* пийте воду, відстояну принаймні протягом трьох годин;
* краще пити кип’ячену воду, купати у ній маленьких дітей, мити волосся, чистити зуби та полоскати горло;
* варити їжу на відстояній воді, оскільки доведено, що хлорування водопровідної води не лише вбиває мікроби, але й надає її канцерогенних властивостей. Припускають, що при взаємодії хлору із залишками органічних речовин у воді утворюються їх хлорпохідні – отруйні та канцерогенні сполуки. Отже, воду перед споживанням слід спочатку пропустити через очисний фільтр і прокип’ятити;
* позитивний вплив на організм людини має споживання «срібної води» (із вмістом аргентум-йонів), яка використовується з лікувальною метою. Кинута на ніч у воду срібна монета, кулька чи ложечка надають їй бактерицидних властивостей, які були доведені у 1893 р. швейцарським хіміком Карлом Негелом;
* ідеально засвоюється організмом людини «тала вода», яку легко приготує кожен, заморозивши її на день-два перед споживанням в морозильній установці.

**Висновки:** Для повноцінного засвоєння живими організмами поживних речовин необхідне рідинне середовище. Вода – унікальний природній розчинник. Дослідження якості води та результати біохімічного аналізу є важливими показниками її органолептичних властивостей та визначення придатності води до споживання з метою збереження та зміцнення здоров’я людини.

**РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. ***Берест В.*** Врожаї без грунту / В. Берес. – Київ: Радянська школа, 1982. – 136 с.
2. ***Бударин Л. І.*** Досліди з хімії в школі і дома / Л. І. Бударин, В. Г. Свергуненко. – Київ: Радянська школа, 1982. – 56 с.
3. ***Величко Л. П.*** Органічна хімія 10-11 клас / *Л. П. Величко*. – Київ: Ірпінь, 2003. – 335 с.
4. ***Винокурова І.*** Програма факультативу з біології людини «Пізнай самого себе»/ І. Винокурова, О. Кулініч // Біологія. Шкільний світ. – 2008. – № 28. – С. 3-18.
5. ***Вишневецька Н. Д.*** Експериментальні задачі як один із засобів практичної спрямованості у навчанні хімії // Хімія. – 2002. – №19-20. – С. 10-15.
6. ***Гранкіна М***. Хімія. 11 клас: Плани-конспекти уроків / М. Гранкіна, О. Григорович. – Харків: Ранок, 2003. – 304 с.
7. ***Гуршал І.*** Хімія та екологія: програма факультативного курсу 7 класу / І. Гуршал, А. Росочинська // Хімія. Шкільний світ, 2008, №3. – С. 6-9.
8. ***Задорожний К. М.*** Викладання хімії в профільних класах / К. М. Задорожний // Хімія. – Харків: Основа, 2007. – № 5 – С. 4-6.
9. ***Игольников М.*** Здоровье без лекарств и долголетие без болезней / М. Игольников. – Київ, 1991. – 98 с.
10. ***Каретникова О.*** Хімія харчування. Методичні матеріали / О. Каретникова, Г. Кальченко. – Київ: Шкільний світ, 2005. – 128 с.
11. ***Коробейникова Л. А.*** Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ / Л. А. Коробейникова, Г. В. Лисичкин. – Москва: Просвещение, 1988. – 174 с.
12. ***Крицман В. А.*** Энциклопедический словарь юного химика / В. А Крицман, В. В. Станцо. – Москва: Педагогіка, 1990. – 319 с.
13. ***Лисичкин Г. В.*** Химики изобретают / Г. В. Лисичкин, В. И. Бетанели. – Москва: Просвещение, 1990. – 112 с.
14. ***Назарова Т. С.*** Химический експеримент в школе / Т. С. Назарова, А. А. Грабецкий, В. Н. Лаврова. – Москва: Просвещение, 1987. – 240 с.
15. ***Поліщук М. В.*** Профорієнтаційна робота при вивченні хімії / М. В. Поліщук. – Київ: Радянська школа, 1980. – 78 с.
16. ***Романова Н. В.*** Основи хімічного аналізу 10-11кл / Н. В. Романова. – Київ: Ірпінь, 1998. – 212 с.
17. ***Трайтак Д. И.*** Биология. Справочные материалы: учебное пособие для учащихся / Д. И. Трайтак. – Москва: Просвещение, 1987. – 130 с.
18. ***Ходос Л. Ф.*** Вечори цікавої хімії в школі / Л. Ф. Ходос. – Київ: Радянська школа, 1970. – 142 с.
19. ***Чернигов В. Д.*** Мед / В. Д. Чернигов. – Минск: Ураджай, 1976. – 56 с.
20. ***Ярошенко О. Г.*** Завдання і вправи з хімії / О. Г. Ярошенко, В. І. Новицька. – Київ: Станіца, 2003. – 234 с.

**ДЛЯ НОТАТОК**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_