

## Химический турнир

### Очный этап

#### Задача №1

В настоящее время большое значение приобретают энергосберегающие масла, позволяющие снизить выбросы CO<sub>2</sub>, нормы по которым устанавливаются во всем мире (в частности к 2020 – не более 95 г/км).



Для производства моторных масел используются базовые масла разной вязкости и хим. состава (1, 2, 3, 4 группа по API), а также присадки улучшающие термоокислительную стабильность, противоизносные характеристики и т.д.

- 1) *Сформулируйте правило смешивания базовых масел;*
- 2) *Какие компоненты нужно использовать при формировании энергосберегающих масел?*
- 3) *Укажите, какие проблемы могут возникнуть при их эксплуатации и предложите пути их решения?*

При решении данной задачи можно использовать следующие присадки:

- антиокислительная;
- противоизносная (предотвращает износ);
- противозадирная (предотвращает задир, вид износа, более жёсткий);
- антифрикционная (снижает коэффициент трения);
- антипенная;
- антикоррозионная;
- детергенты (нейтрализует кислоты);
- дисперсанты (поддерживает продукты окисления в объеме, предотвращает отложения).



Справочные данные:

Параметр	Базовые масла							Загуститель
	SN 150	SN 350	ПАО 3	ПАО 4	ПАО 6	Yubase 4	Yubase 6	
Вязкость при 100 °С, сСт	5,1	8,3	3,3	4,4	6,3	4,25	6,2	
Температура застывания, °С	-17	-12	-50	-45	-40	-30	-20	
Испаряемость, %	16	12	18	12	5	12	9	
Цена за 1 т, \$	800	800	2500	2500	2500	1500	1500	2000

### Задача №2

Одним из методов повышения продуктивности скважины основан на, так называемой, кислотной обработке, когда в пласт (карбонатная порода) закачивают раствор кислоты для формирования в толще пласта каналов, идущих от ствола скважины вглубь месторождения. Эти каналы увеличивают эффективную площадь фильтрации углеводородов и позволяют решить проблему ограничения скорости течения в околоскважинной зоне из-за низкой проницаемости породы.

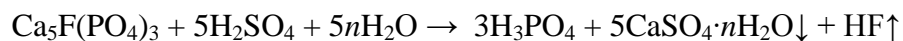


Для обработки карбонатных месторождений, часто используют смеси, в состав которых входит соляная кислота. У кислотной обработки карбонатных месторождений есть следующая проблема: при попадании в пласт, кислота течет преимущественно по наиболее высокопроницаемым путям. Таким образом, участки с большей проницаемостью получают больший объем кислоты и увеличиваются в размерах, побуждая кислоту обходить стороной участки с меньшей проницаемостью, которые также нуждаются в обработке. Однако, для повышения эффективности кислотной обработки сеть каналов, глубоко проникающих в пласт, должна быть равномерно распределена на участках как с большей, так и меньшей проницаемостью.

*Предложите способы решения описанной проблемы.*

**Задача №3**

Фосфорную кислоту в промышленности получают сернокислотным разложением апатита:



В ходе производства образуется множество отходов, в частности, накапливаются горы фосфогипса. Его потенциально можно использовать, например, в строительстве. Но этому мешают примеси соединений фтора.

- 1) Предложите способы очистки фосфогипса от соединений фтора;
- 2) Апатит имеет очень сложный состав, в нем присутствует большое число различных элементов. Как можно отделить примеси редкоземельных металлов, кремния и др. от фосфогипса, получаемого в ходе реакции?

#### Задача №4

Представьте себе, что вы химик-инженер и работаете на крупную компанию, занимающуюся производством химсырья. PR-отдел хочет провести публичный пуск новой установки, в которой проходит многостадийный one-pot синтез и просит вас выступить экспертом, который покажет журналистам принцип работы этого реактора "на пальцах". Главная проблема - условная демонстрация того, что происходит в реакторе. На вопрос пиарщиков о том, как можно увидеть протекание химической реакции вы ответили, на свою голову "например, по изменению цвета". Начальник отдела просит вас проиллюстрировать многостадийный синтез последовательными (хоть и не имеющими отношения к делу) реакциями, каждая из которых меняет цвет содержимого демонстрационной колбочки.

*Предложите схему эксперимента, в рамках которого реакционная смесь будет изменять окраску в ответ на внесение каждой очередной порции реагентов. Уточним, цвета а) не должны повторяться, б) изменение оттенка одного и того же основного цвета (красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий фиолетовый) не считается изменением цвета, в) каждая из реакций должна протекать не более 10 минут г) допускается подвод тепла, однако из реакционной смеси нельзя ничего удалять.*

Добейтесь, по возможности, самой длинной цепочки цветопревращений. Цвет фиксируется (предположим) спектрофотометром.

Пример идеального решения:

смесь А+В=красный,

вносим В => оранжевый

вносим Г => желтый

вносим Д => зеленый

вносим Е => голубой

вносим Ё => темно-синий

вносим Ж => фиолетовый

## Финал

### Задача 1

Фальсификация продуктов питания всегда была одной из проблем пищевой промышленности. Подмешивание более дешевых компонентов в товары (не только съедобные) распространено, пожалуй, с самого зарождения торговли, как таковой.



Современная аналитическая химия позволяет решить большинство задач, связанных с фальсификацией пищевых продуктов или их компонентов. Однако некоторые недобросовестные производители все же находят лазейки и активно ими пользуются – до выхода ограничивающих нормативных актов или появления соответствующих методов анализа. И если некоторые фальсификации являются вполне безобидными для здоровья, то отдельные случаи заслужили печальную мировую известность – например, «меламиновый скандал» в Китае. Есть и совершенно отдельная категория пищевых фальсификаций, связанная с религиозными запретами.

На сегодняшний день одной из наиболее актуальных проблем является задача определения халальности того или иного продукта. Чаще всего, под этим понимается отсутствие в нем свинины и сопутствующих продуктов ее производства (жир, желатин, субпродукты и пр.).

*Предложите два метода определения халальности продукта: экспресс-метод для применения «в поле» и лабораторный метод для точного качественного и количественного определения продуктов из свинины в образце.*

## Задача 2

К современным косметическим продуктам предъявляются высокие требования по микробиологической безопасности, а торговые сети и магазины предъявляют требования по срокам годности, которые должны составлять не менее 24 месяцев, для сокращения убытков при реализации продукта.



Для обеспечения стабильности и безопасности косметических продуктов используют консерванты и антимикробные агенты, которые защищают рецептуру от микробиологического загрязнения. Наиболее распространенными консервантами в косметической отрасли являются парабены и тиозолиноны. С появлением сведений о потенциальной опасности производители начали заменять парабены альтернативными натуральными консервантами и консервирующими системами. Однако не все современные варианты удовлетворительно защищают рецептуры с высоким содержанием натуральных компонентов, кроме того, стоимость натуральных альтернативных консервантов высока.

*Предложите наиболее эффективные, коммерчески доступные и дешевые натуральные консерванты или натуральные антимикробные агенты и способ их получения из предпочтительно российского сырья, которые не имеют ограничений в применении и отвечают следующим требованиям:*

- Является растительным экстрактом, компонентом или молекулой натурального или биотехнологического происхождения, а также сочетанием любых вышеизложенных вариантов. Натуральность консерванта/антимикробного агента должна быть не менее 90%.
- Порошок или жидкость без вкуса, цвета и запаха, не изменяющий вкус, цвет или запах готового продукта
- Хорошо растворим в воде, хорошо смешивается со многими органическими растворителями, поверхностно-активными веществами и эмульгаторами.
- при оптимальных условиях высоко эффективен в присутствии таких материалов, как протеины, смолы, анионные соединения
- Сохраняет антимикробную активность в кислых, нейтральных и слабощелочных средах.
- Высокая стабильность.
- Нелетучий.

- Низкая токсичность
- Отсутствие раздражающего действия на кожу, слизистые оболочки, и хорошо переносимый слизистой глаз при использовании в рекомендованной концентрации.
- Полная биоразлагаемость
- Не использовать при разработке парабены и синтетические консерванты (формальдегид, бронопол, феноксиэтанол, фенолы), продукты нефтепереработки, этиловый спирт.