**Комплексные упражнения**

1. Напишите формулы всех углеводородов ароматического ряда состава C8H10 и C9H12. Назовите эти углеводороды

В чем разница между групповым и структурно-групповым составом нефтяных фракций. Ответ мотивируйте

1. Методы выделения н.алканов из дизельных топлив и масляных фракций. Свойства, структура и области применения н.алканов.
2. Рассчитать групповой углеводородный состав бензиновой фракции, если известны анилиновые точки ароматизированной (Т1) и деароматизированной (Т) фракций:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Фракция | Т, °С | T1, °С | Анилиновый коэффициент |
| 95-120 | 56,9 | 62,1 | 1,15 |

1. Рассчитать групповой углеводородный состав бензиновой фракции, если известны анилиновые точки ароматизированной (Т1) и деароматизированной (Т) фракций:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Фракция | Т, °С | T1, °С | Анилиновый коэффициент |
| 125-145 | 70,5 | 73,2 | 1,26 |

1. Общность и различие между смолами и асфальтенами
2. Объяснить, почему значения молекулярной массы для смол и асфальтенов являются средне-статистическими?
3. Почему смолы и асфальтены являются полидисперсными веществами?
4. *Из нефти битум рекомендуется получать, если ее состав* отвечает уравнению: А + С – 2,5 П > О, где А, С, П – содержание асфальтенов, смол и парафина в нефти, % масс. Можно ли получить битум из высокопарафинистой нефти, если в ней содержится 0,6% асфальтенов, 9,0% смол и 4,8% парафинов? Ответ мотивируйте с точки зрения устойчивости нефтяной дисперсной системы (битума)
5. Какова структурная формула сернистого соединения, если в результате гидрогенолиза из него образовался сероводород и этилбензол.
6. Что такое "порфирины"? Каково их происхождение.
7. Сравните состав газов крекинга под давлением, пиролиза и каталитического крекинга. Объясните разницу в составе газа.
8. В чем, с точки зрения качества получаемой продукции, заключаются преимущества каталитического крекинга перед термическим?
9. Покажите применение карбониево-ионной теории для объяснения механизма каталитического крекинга бутена-1, кумола, циклогексана.
10. Целевые реакции в процессе каталитического крекинга.
11. Объявите причину образования больших количеств изобутана в газах каталитического крекинга
12. Объясните высокую стабильность карбкатионов с зарядом у третичного атома углерода.
13. При переработке остаточного нефтяного сырья предусмотрена последовательность процессов: гидрокрекинг – каталитический крекинг, а не наоборот. Ответ мотивируйте.
14. Стрелками показать генетическую связь между продуктами:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| смолы | ароматика | нафтены | парафины |
| асфальтены | полициклическая ароматика |  | непредельные |
| карбены |  |  | полимеры |
| карбоиды |  |  |  |

1. Превращения алканов, циклоалканов, алкилароматики в условиях каталитического риформинга.
2. Какова структурная формула соединения, которое в условиях гидроочистки образует 1-метил-2-этилбензол и аммиак.
3. Почему в третьем реакторе каталитического риформинга изменение температуры незначительно, а количество катализатора в нем до половины от общего количества?
4. Почему катализаторы гидрогенизационных процессов должны быть бифункциональными? Рассмотрите металлический компонент и кислотный носитель в катализаторе. Каковы их функции?
5. Приведите примеры промышленного применения деструктивного и недеструктивного гидрирования углеводородов.
6. Напишите превращения следующих сернистых соединений: этилмеркаптана, тиофена, изопропил-трет.бутилсульфида, диэтилсульфида, бензотиофена
7. Напишите сераорганические соединения в ряд по возрастающей скорости гидрирования: тиофены, дисульфиды, меркаптаны, сульфиды, тетрагидротиофены
8. Соотношением каких реакций определяется тепловой эффект гидрокрекинга и почему тепловой эффект процесса гидрокрекинга имеет обычно положительное значение?
9. Какие углеводороды образуются в условиях платформинга (Pt/Al2O3, 490°С, 4МПа) в результате превращения:

а. этилциклопентана;

б. бицикло[2,2,1]гептана;

в. бицикло[2,2,2]октан

1. Изомеризация нормальных алканов н.С-5—--С6на бифункциональных катализаторах. Написать схемы реакций

29. Что такое октановое число бензина? Охарактеризуйте углеводороды, входящие в состав бензина, с точки зрения их детонационной стойкости. Выявите основные закономерности изменения октанового числа в гомологическом ряду отдельных классов углеводородов

## Тестовые задания

### к теме "Углеводородный состав нефти"

#### Тест №1

1. Назвать нефть, если в ней содержится: аренов − 10%; алканы − 50%; нафтены − 40%

|  |  |
| --- | --- |
| а) алкано-нафтеновая; | б) алкановая; |
| в) ареново-алкано-нафтеновая; | г) нафтено-алкановая. |

2. Какое вещество является основой происхождения нефти:

|  |  |
| --- | --- |
| а) сапропель; | б) гумиты; |
| в) углеводы; | г) лигнин. |

3. Какие углеводороды отсутствуют в нефти:

|  |  |
| --- | --- |
| а) алкены; | б) арены; |
| в) алканы; | г) гибридные УГВ. |

4. Кристаллические вещества, которые образуются при взаимодействии газообразных алканов с водой:

|  |  |
| --- | --- |
| а) комплексные соединения; | б) клатраты; |
| в) гидраты; | г) правильны ответы а) и б). |

5.Содержание каких веществ в нефти указывает на органическую теорию ее происхождения:

|  |  |
| --- | --- |
| а) полициклические ароматическиесоединения; | б) фитол; |
| в) алкилнафтены; | г) гибридные углеводороды. |

6. Эталонная смесь, которая используется для характеристики детонационной стойкости бензинов:

|  |  |
| --- | --- |
| а) гептан и 2,2,3-триметилпентан; | б) гептан и 2,2,4- триметилпентан; |
| в) гексан и 2,2,3-триметилпентан; | г) гексан и 2,2,4-триметилпентан. |

7. Какие из приведенных углеводородов являются желательными компонентами автомобильного бензина:



|  |  |
| --- | --- |
| а) I, II, III; | б) I, II, IV; |
| в) I, III, IV; | г) II, III. IV |

8.Кристаллическое вещество нефти с самой высокой температурой :

|  |  |
| --- | --- |
| а) бициклононан; | б) адамантан; |
| в) флуорен; | г) циклооктан |

9.Реакция, открытая Дюма (названная им металепсией):

|  |  |
| --- | --- |
| а) ; | б) ; |
| в) ; | г)  |

10. Интерцепт рефракции для алканов равен:

|  |  |
| --- | --- |
| а) 1,046; | б) 1,052; |
| в) 1,040; | г) 1,063 |

11. С увеличением температуры кипения бензиновых фракций в большинстве образцов снижается содержание алканов и возрастает ……:

|  |  |
| --- | --- |
| а) содержание олефинов; | б) содержание циклоалканов; |
| в) содержание аренов; | г) содержание гибридных УГВ |

12. Выберете контрольную смесь при измерении высоты некоптящего пламени авиационных керосинов:

|  |  |
| --- | --- |
| а) толуол− изооктан; | б) толуол− цетан; |
| в) толуол− бензол; | г) бензол− изооктан |

13. Для чего проводят карбамидную депарафинизацию дизельных топлив:

|  |  |
| --- | --- |
| а) для увеличения цетанового числа; | б) для уменьшения цетанового числа; |
| в) для повышения застывания; | г) для понижения застывания |

14. Самыми высокими температурами воспламенения обладают:

|  |  |
| --- | --- |
| а) ароматические УГВ; | б) алканы; |
| в) непредельные УГВ; | г) гибридные УГВ |

15. Эталонная смесь при определении цетанового числа дизельных топлив:

|  |  |
| --- | --- |
| а) −метилнафталин и н-гексадекан; | б) ,−диметилнафталин и н-гексадекан; |
| в) −метилнафталин и н-гексадекан; | г) ,− диметилнафталин и н-гексадекан |

16. Выберете вещество, обладающее в этом ряду наибольшим цетановым числом:



|  |  |
| --- | --- |
| а) I; | б) III; |
| в) II; | г) IV |

17.Качественной реакцией на непредельные углеводороды не является:

|  |  |
| --- | --- |
| а) реакция Коновалова; | б) реакция Вагнера; |
| в) реакция с бромной водой; | г) реакция с  |

18.Для идентификации ароматических углеводородов с боковыми цепями и определения количества заместителей в ароматическом кольце проводят:

|  |  |
| --- | --- |
| а) окисление ; | б) декарбоксилирование; |
| в) реакцию взаимодействия со спиртами; | г) бромирование по Густавсону |

19. Высокооктановыми углеводородами товарных бензинов в основном является:

|  |  |
| --- | --- |
| а) изооктан–толуол; | б) н.пентан–нафталин; |
| в) толуол–гептан; | г) этилциклогексан–н.октан |

20. Почему ограничивают содержание алканов в бензинах?

|  |  |
| --- | --- |
| а) приводят к ускорению образования смолистых отложений; | б) испаряясь в атмосферу, снижают образование озона; |
| в) способствуют снижению ОЧ; | г) способствуют повышению ОЧ |

21. Среди циклоалканов бензиновой фракции преобладают изомеры с несколькими боковыми цепями вместо одной длинной. Чем это объясняется?

а) приращение боковой цепи на одну группу −− приводит к возрастанию величины свободной энергии;

б) приращение боковой цепи на одну группу −− приводит к уменьшению величины свободной энергии;

в) так как нафтеновые углеводороды с длинной боковой цепью являются термодинамически устойчивее, чем с несколькими короткими;

г) так как нафтеновые углеводороды с несколькими боковыми цепями имеют низкую температуру кипения.

22. Реакция сульфохлорирование впервые была использована:

|  |  |
| --- | --- |
| а) для заменителей мыла; | б) для производства стиральных порошков; |
| в) для производства пластификаторов; | г) правильны ответы а) и б) |

23.Показатель преломления легких ароматических углеводородов составляет:

|  |  |
| --- | --- |
| а) ; | б) ; |
| в) ; | г) ; |

24. Кислородным числом называется:

а) количество кислорода (в мг) присоединившегося 1г исследуемой фракции;

б) количество кислорода (в мг) присоединившегося 100г фракции;

в) количество кислорода (в ммоль) присоединившегося 100г исследуемой фракции;

г) количество кислорода (в г) присоединившегося 100г исследуемой фракции.

25. Лучшим методом определения диеновых углеводородов является:

|  |  |
| --- | --- |
| а) реакция гидрирования; | б) реакция Вагнера; |
| в) реакция озонирования; | г) реакция Дильса-Альдера |

26. При взаимодействии 2-х молекул бутадиена образуется:

|  |  |
| --- | --- |
| а) флуорен; | б) стирол; |
| в) 3-винилнциклогексен-1; | г) бензол |

27. Содержание бензола в автомобильном бензине по ЕВРО-4 составляет:

|  |  |
| --- | --- |
| а) не >1%; | б) не >2%; |
| в) не >5%; | г) не >3% |

28. Наибольшее промышленное применение циклогексан имеет:

|  |  |
| --- | --- |
| а) в производстве капролактама; | б) в производстве циклогексанона; |
| в) в производстве циклопентанона; | г) в производстве лактонов |

29. Чем более симметричны молекулы аренов (то есть компактно упакованы в кристаллической решетки), тем:

|  |  |
| --- | --- |
| а) ниже температура кристаллизации; | б) ниже температура кипения; |
| в) выше температура кристаллизации; | г) выше температура кипения |

30. Эталонная смесь при определении люминометрическое числа реактивного топлива:

|  |  |
| --- | --- |
| а) тетралин и октан; | б) декалин и октан; |
| в) октилдекалин и нонан; | г) октилдекалин и октан |

31. Выберете вещество, обладающее наибольшим индексом вязкости:



|  |  |
| --- | --- |
| а) I; | б) III; |
| в) II; | г) IV |

32. Для количественного определения ароматических углеводородов в бензинах и керосинах углеводородную смесь обрабатывают:

|  |  |
| --- | --- |
| а) ; | б) ; |
| в) ; | г)  |

33. Для отделения и определения нормальных алканов в нефтях применяются молекулярные сита диаметром:

|  |  |
| --- | --- |
| а) ; | б) ; |
| в) ; | г)  |

34. В условиях процесса риформинга из пропилбензола образуются:

|  |  |
| --- | --- |
| а) бензол и пропилен; | б) бензол и пропан; |
| в) этилбензол и метан; | г) толуол и этан |

35. Лабораторным методом определения индивидуального состава углеводородов в нефти является:

|  |  |
| --- | --- |
| а) газо-жидкосная хромотография; | б) гель – хромотография; |
| в) газовая хромотография; | г) ионно-обменная хромотография |

## Тестовые задания

### к теме "Гетероатомные соединения, методы определения и влияния на эксплуатационные свойства"

#### Тест №2

1. Содержание кислорода в нефтяных фракциях возрастает:

|  |  |
| --- | --- |
| а) с понижением Ткип; | б) с повышением Ткип; |
| в) с повышением давления; | г) с понижением давления. |

2. Каким показателем оценивается суммарное содержание кислородсодержащих соединений:

|  |  |
| --- | --- |
| а) кислотное число; | б) йодное число; |
| в) кислородное число; | г) водородное число. |

3. Выберите соединение основного характера.

|  |  |
| --- | --- |
| а) пиррол; | б) индол; |
| в) пиридин; | г) карбазол. |

4. В мягких условиях происходит окисление меркаптанов с образованием:

|  |  |
| --- | --- |
| а) сульфокислот; | б) сульфидов; |
| в) не окисляются; | г) дисульфидов. |

5. Какую реакцию используют для выделения меркаптанов:

|  |  |
| --- | --- |
| а) взаимодействие со щелочью; | б) обработка кислотой; |
| в) взаимодействие с KMnO4; | г) не выделяют. |

6. Метод удаления сульфидов:

|  |  |
| --- | --- |
| а) термическая деструкция; | б) гидрогенезационный способ; |
| в) окисление; | г) не возможно удалить. |

7. Меркаптаны не применяются в качестве:

|  |  |
| --- | --- |
| а) одоранта газов; | б) дезодоранта газов; |
| в) гербицидов; | г) инсектицидов. |

8. Какие из кислородсодержащих соединений нефти имеют промышленное значение:

|  |  |
| --- | --- |
| а) эфиры; | б) кетоны; |
| в) нафтеновые кислоты; | г) фурановые соединения. |

9. Метод выделения порфиринов из нефти:

|  |  |
| --- | --- |
| а) кристаллизация; | б) экстракция полярным растворителем; |
| в) не выделяют; | г) обработка щелочью. |

10. Как азотсодержащие соединения влияют на цвет нефтепродуктов:

|  |  |
| --- | --- |
| а) темнеет; | б) не меняется; |
| в) обесцвечивается; | г) светлеет. |

11. Применение азотсодержащих соединений нефти:

|  |  |
| --- | --- |
| а) в производстве аммиака; | б) не применяют; |
| в) в производстве пластификаторов; | г) для улучшения вязкостных свойств масел. |

12. Выберите формулу карбазона:

## Тестовые задания

### к теме "Смолисто-асфальтеновые соединения нефти и микроэлементы"

#### Тест №3

1. Назовите комплексные соединения с металлом в центре молекулы, сконцентрированные в САВ (смолисто-асфальтеновых веществах):

|  |  |
| --- | --- |
| а) порфины; | б) хелаты; |
| в) порфирины; | г) карбоиды |

2. Замечено, что содержание ванадия в САВ тем больше, чем выше содержание:

|  |  |
| --- | --- |
| а) азота; | б) серы; |
| в) кислорода; | г) хлора |

3. Если в состав порфиринов входит дополнительно одно или два конденсированных ароматических кольца, то такое соединение:

|  |  |
| --- | --- |
| а) инертно к действию света; | б) инертно к действию кислот; |
| в) инертно к действию оснований; | г) инертно к воздействию температуры |

4. Какие из приведенных микроэлементов нефти оказывают дезактивирующее воздействие на катализатор:

1-V; 2-Ni; 3-Ti; 4-Cr;

|  |  |
| --- | --- |
| а) 1,2,3; | б) 1,2,3,4; |
| в) 1,2; | г) 3,4 |

5. Микроэлементы нефти образуют комплексные соединения благодаря:

|  |  |
| --- | --- |
| а) наличию неподеленной пары ; | б) наличию вакантной d-орбитали; |
| в) наличию вакантной p-орбитали; | г) правильны ответы а) и б) |

6. Какие из перечисленных названий не относятся к типам порфиринов:

|  |  |
| --- | --- |
| а) энантопорфирин; | б) филлопорфирин; |
| в) дезоксофиллоэритроэтиопорфирин; | г) родопорфирин |

7. Если заместителем в скелете порфирина является , то он относится к типу:

|  |  |
| --- | --- |
| а) энантопорфирин; | б) филлопорфирин; |
| в) дезоксофиллоэритроэтиопорфирин; | г) родопорфирин |

8. Почему ванадилпорфирины должны быть удалены из котельного топлива:

а) так как при сгорании топлива образуются токсичные вещества;

б) ванадий вступает в химическое взаимодействие, что приводит к нагарообразованию;

в) так как образуется ;

г) продукты окисления V способствуют коррозии топливной аппаратуры.

9. В каких фракциях нефти и в виде каких соединений концентрируется свинец:

а) в масляных фракциях в виде алкил-свинца;

б) в САВ в виде порфириновых комплексов;

в) в САВ в виде алкил-свинца;

г) в САВ в виде хелатных соединений.

10. Чем больше зольность нефтей, тем большее содержание:

|  |  |
| --- | --- |
| а) In-индий; | б) Ge-германий;  |
| в) Al-алюминий; | г) Pb-свинец |

11. В виде каких соединений присутствуют щелочные металлы в нефти:

|  |  |
| --- | --- |
| а) в виде нитридов; | б) в виде водорастворимых солей; |
| в) в виде оксидов; | г) в виде сульфидов |

12. Содержание, каких микроэлементов (металлов) в нефти относительно велико:

|  |  |
| --- | --- |
| а) V,Ni; | б) Ni, Mn, U; |
| в) V,Ni,Co,Fe; | г) V,Ni,Fe |

13. Наиболее высокомолекулярные соединения нефти и, будучи выделены из нее, представляют собой твердые аморфные частицы:

|  |  |
| --- | --- |
| а) карбены; | б) карбоиды; |
| в) асфальтены; | г) мальтены |

14. Асфальтены легко окисляются до ……:

|  |  |
| --- | --- |
| а) карбенов; | б) карбоидов; |
| в) правильны ответы а) и б); | г) мальтенов |

15. Вещества, растворимые в  и , но нерастворимые в низкокипящих предельных углеводородах:

|  |  |
| --- | --- |
| а) карбоиды; | б) карбены; |
| в) асфальтены; | г) мальтены |

16. Методами разделения смолисто-асфальтеновых веществ являются:

|  |  |
| --- | --- |
| а) растворение; | б) ректификация; |
| в) термодиффузия; | г) адсорбционная хроматография |

17. Мазеобразные вязкие вещества с плотностью  темно-бурого до коричневого цвета:

|  |  |
| --- | --- |
| а) мальтены; | б) карбены; |
| в) парафины; | г) смолы |

18. Структура смол не доказывается:

|  |  |
| --- | --- |
| а) гидрированием; | б) формолитовой реакцией; |
| в) окислением; | г) адсорбционной хроматографией |

19. При обработке нефтяного остатка петролейным эфиром в осадок выпадают:

|  |  |
| --- | --- |
| а) карбены; | б) карбоиды; |
| в) асфальтены; | г) мальтены |

20. Какие силы межмолекулярного взаимодействия действуют при десорбции смол спирто- бензольной смесью (адсорбционное разделение мальтенов по Маркуссону):

|  |  |
| --- | --- |
| а) дисперсионные; | б) индукционные; |
| в) Ван-дер-ваальса; | г) ориентационные |

21. Почему асфальтены имеют плоское строение:

а) так как в составе асфальтенов присутствуют ароматические циклы;

б) так как в составе асфальтенов присутствуют нафтеновые циклы;

в) так как атомы углерода находятся в - гибридизации;

г) правильны ответы а) и в).

22. Благодаря чему асфальтены имеют высокую реакционную способность в процессах дегидрополиконденсации, сульфирования, галогенирования и др.:

|  |  |
| --- | --- |
| а) из-за большого отношения ; | б) из-за наличия свободных радикалов; |
| в) из-за наличия неподеленной пары электронов; | г) из-за высокой полярности |

23. Вязкие темные смолы кислого характера, растворимые в спирте, бензоле, хлороформе:

|  |  |
| --- | --- |
| а) мальтены; | б) высшие карбоновые кислоты; |
| в) асфальтогеновые кислоты; | г) нефтяные кислоты |

24. В высокосмолистых нефтях содержание ванадия достигает:

|  |  |
| --- | --- |
| а) масс.; | б) масс.; |
| в) масс; | г) масс |

25. Почему асфальтены не коагулируют из нефти:

а) из-за наличия сольватной оболочки;

б) так как они способны растворятся в нефти;

в) из-за способности растворятся в смолах;

г) объясняется коллоидной структурой нефти.

26. С какой целью в промышленности проводят деасфальтизацию гудрона пропаном ():

а) для удаления высококонденсированных и высокомолекулярных веществ;

б) для получения остаточных масел;

в) для получения карбенов и карбоидов;

г) правильны ответы а) и б).

27. Формалиты− это ионообменные материалы с развитой внутренней поверхностью, полученные при взаимодействии:

|  |  |
| --- | --- |
| а) асфальтенов с формальдегидом; | б) смол с формальдегидом; |
| в) карбоидов с формальдегидом; | г) карбенов с формальдегидом. |

28. Компаундированные битумы получаются:

а) при окислении гудрона;

б) из нефтяных остатков вакуумной перегонки;

в) смешением окисленного битума с нефтяными остатками;

г) смешением окисленного битума со смолами.

29. Концентрированная смесь асфальтенов, смол и мальтенов являющаяся хорошим связующим веществом:

|  |  |
| --- | --- |
| а) пластичные смазки; | б) битумы; |
| в) церезины; | г) парафины |

30. При взаимодействии смол с формальдегидом положительная формолитовая реакция указывает:

|  |  |
| --- | --- |
| а) на наличие нафтеновых циклов; | б) на наличие ароматических колец; |
| в) на наличие гибридных структур; | г) на наличие в циклах гетероатомов. |

31. Метод позволяющий проводить прямое исследование углерода в высокомолекулярных фракциях нефтяных остатков:

а) ЯМР – ядерно-магнитный резонанс;

б) ПМР – протонный ядерно-магнитный резонанс;

в) ИСА – метод интегрального структурного анализа;

г) ИК-спектроскопия.

32. Чем ниже растворимость асфальтенов, тем……:

а) выше содержание ароматических колец в их структуре;

б) выше содержание нафтеновых циклов в их структуре;

в) выше отношение ;

г) ниже отношение .

33. Большинство исследователей считают, что сера входит в состав САВ нефти в виде:

а) тиофена и его производных;

б) тетрагидротиофена и его производных;

в) сульфидов со сложными заместителями;

г) правильны ответы а) и б).

34. Смолы в отличие от асфальтенов:

а) полудисперсны;

б) нерастворимы в алканах;

в) содержат в своей структуре больше металлов и Аренов;

г) правильного ответа нет.

35. При воздействии высокой температуры смолы способны переходить:

 а) в карбены; б) в карбоиды;

 в) в асфальтены; г) в мальтены.

## Тестовые задания

### к теме "Термические и термокаталитические процессы переработки нефти"

#### Тест №4

1. Вещество, многократно вступающее в промежуточное химическое взаимодействие с реагентами, не участвующее в стехеометрическом уравнении реакции, не изменяющее термодинамическое равновесие, но увеличивающее скорость его достижения:

|  |  |
| --- | --- |
| а) ингибитор; | б) катализатор; |
| в) промотор; | г) инициатор. |

2.Способность катализатора избирательно ускорять конкретную целевую реакцию, при наличии побочных:

|  |  |
| --- | --- |
| а) напряженность; | б) селективность; |
| в) активность; | г) конверсия. |

3.Дайте определение напряженности по катализатору:

а) это отношение активности катализатора к единице объема катализатора;

б) это отношение мощности или производительности аппарата к единице массы катализатора;

в) это отношение мощности или производительности аппарата к единице объема катализатора;

г) это отношение селективности катализатора к единице объема катализатора.

4.Вещество, которое приводит к резкому увеличению каталитической активности катализатора:

|  |  |
| --- | --- |
| а) ингибитор; | б) катализатор; |
| в) промотор; | г) инициатор. |

5.Процесс переработки тяжелых остатков вакуумной перегонки, направленный преимущественно на получение котельного топлива за счет снижения вязкости исходного сырья:

|  |  |
| --- | --- |
| а) пиролиз; | б) каталитический крекинг; |
| в) термический крекинг; | г) висбрекинг. |

6.Химически нестабильная частица, обладающая максимальной кинетической энергией и одним неспареным электроном:

|  |  |
| --- | --- |
| а) карбокатион; | б) радикал; |
| в) карбоанион; | г) катион. |

7.Для какой цели добавляют водяной пар в процессе пиролиза:

а) для повышения выхода целевых продуктов;

б) для снижения коксуемости катализатора;

в) для повышения температуры процесса;

г) для повышения парциального давления углеводородов.

8.В каком из этих рядов указана правильная стабильность карбокатионов:

|  |  |
| --- | --- |
| а)  >>  | б)  >> |
| в)  >>; | г)  >>.  |

9.Целевыми продуктами пиролиза являются:

|  |  |
| --- | --- |
| а) этилен и бутилен; | б) пропилен и бутилен; |
| в) этилен и пропилен; | г) этилен |

10.Продуктами термического разложения циклогексана являются:

|  |  |
| --- | --- |
| а) дивинил, пропилен, этилен, водород; | б) этилен, водород; |
| в) водород, дивинил, пропилен; | г) этилен и пропилен. |

11.В каком случае скорость реакции распада карбокатионов по β–связи будет наибольшей: 



|  |  |
| --- | --- |
| а) 1; | б) 3;  |
| в) 2; | г) нет правильного ответа.  |

12.Выбрать продукт каталитического крекинга следующего вещества:



|  |  |
| --- | --- |
| а) −; | б) −; |
| в) правильны ответы а) и б); | г) бутадиен. |

13. Продукты каталитического крекинга кумола:



|  |  |
| --- | --- |
| а) бензол, , ; | б) толуол, ,;  |
| в) бензол, ,; | г) нафталин, , .  |

14.Выбирете правильное определение кислоты Льюиса:

а) это вещества, способные повышать концентрацию ионов водорода;

б) это акцепторы электронной пары;

в) правильны ответы а) и б);

г) это вещества, способные присоединять любую отрицательно заряженную частицу, в том числе .

15.Состав кокса, образующегося при каталитическом крекинге:

а) имеет полициклический ароматический характер;

б) имеет нафтеновый характер;

в) содержит чистый углерод;

г) имеет непредельный характер.

16.Какие углеводороды преимущественно входят в состав газа каталитического крекинга:

|  |  |
| --- | --- |
| а) пропан, пропен, бутан, бутен; | б) пропан, пропен, бутан, этен; |
| в) этилен и пропилен; | г) пропан, бутан, бутен. |

17.Какое из приведенных веществ гидрируется с наибольшей скоростью:

|  |  |
| --- | --- |
| а) бензол; | б) фенантрен; |
| в) антацен; | г) нафталин. |

18.Выбирете правильное утверждение: 1 – цис-бутен; 2 – транс-бутен.

|  |  |
| --- | --- |
| а) 1>2; | б) 1<2; |
| в) 1=2; | г) нет правильного ответа.  |

19.Именная реакция гидрирования бензола:

|  |  |
| --- | --- |
| а) Зелинского; | б) Камушера; |
| в) Зелинского- Камушера; | г) Кальрауша. |

20. Для чего сульфидируют катализаторы гидроочистки:

а) с целью повышения стабильности катализаторов к действию каталитических ядов;

б) с целью повышения активности катализатора;

в) с целью повышения напряженности катализатора;

г) с целью повышения селективности процесса гидроочистки.

21. Металлы каких групп периодической системы Д.И.Менделеева являются катализаторами гидрогенизационных процессов:

|  |  |
| --- | --- |
| а) IV-VII; | б) IV,VII; |
| в) VI,VIII; | г) VII,VIII. |

22.Выбирете правильную последовательность относительной скорости гидрирования гетероатомных соединений:

I−пиррол; II− ; III−фуран; IV−тиофен.

|  |  |
| --- | --- |
| а) II>III>IV>I; | б) I>II>III>IV; |
| в) VI> I>II>III; | г) II>IV>III>I. |

23. Для увеличения глубины гидрогенолиза сырья гидроочистки необходимо:

а) увеличивать расход ВСГ и активность катализатора;

б) увеличивать время контакта и объемную скорость;

в) увеличивать расход ВСГ;

г) увеличивать объемную скорость.

24.Энергия связи С-S в каталитическом комплексе процесса гидроочистки составляет:

|  |  |
| --- | --- |
| а) ; | б) ; |
| в) ; | г) . |

25. Что общего в химизме каталитического крекинга и гидрокрекинга:

а) изомеризация карбокатионов;

б) перенос гидрид-ионов;

в) использование одинаковых катализаторов;

г) использование цеолита для усиления кислотной функции катализатора.

26. Тепловой эффект гидрокрекинга составляет:

|  |  |
| --- | --- |
| а) ; | б) ; |
| в) <; | г) >. |

27. Главное отличие химизма гидрокрекинга от гидроочистки:

а) гидрирование ароматических и непредельных соединений;

б) гидрирование аренов;

в) гидрирование непредельных соединений;

г) гидрирование гетероатомных соединений.

28. Состав продуктов гидрокрекинга ……:

а) зависит от состава сырья;

б) не зависит от состава сырья;

в) зависит от наличия гетероатомных соединений;

г) зависит от условия проведения процесса.

29. Реакция деструктивного гидрирования – имеет порядок:

|  |  |
| --- | --- |
| а) нулевого порядка; | б) дробного порядка; |
| в) второго порядка; | г) первого порядка. |

30.Скорость гидрирования …… с увеличением числа атомов углерода в молекуле непредельного углеводорода:

|  |  |
| --- | --- |
| а) увеличивается; | б) уменьшается; |
| в) увеличивается скачкообразно; | г) уменьшается скачкообразно. |

31. Как влияет давление на селективность изомеризации н-алканов:

а) при повышении давления селективность уменьшается;

б) при повышении давления селективность увеличивается;

в) сначала с повышением давления селективность изомеризации увеличивается, а затем при некоторой величине давления начинает снижаться;

г) сначала с повышением давления селективность изомеризации уменьшается, а затем при некоторой величине давления начинает повышаться

32. Катализатор процесса риформинга:

|  |  |
| --- | --- |
| а) нанесенный на – и ; | б) нанесенный на – и ;  |
| в) нанесенная на – и ; | г) нанесенный на – и .  |

33. При алкилировании бензола пропиленом на  образуются:

|  |  |
| --- | --- |
| а) пропилбензол; | б) 1,3,5-триметилбензол;  |
| в) кумол; | г) дурол. |

34. Продуктом дегидроциклизации декана является:

|  |  |
| --- | --- |
| а) декалин; | б) пропилбензол; |
| в) тетралин; | г) нафталин. |

35. Энергия активации по данным промышленного платформинга составляет:

|  |  |
| --- | --- |
| а) ; | б) ;  |
| в) ; | г) . |

**37. Какое вещество является основой происхождения нефти:**

|  |  |
| --- | --- |
| а) сапропель; | б) гумиты; |
| в) углеводы; | г) лигнин. |

**38. Какие углеводороды отсутствуют в нефти:**

|  |  |
| --- | --- |
| а) алкены; | б) арены; |
| в) алканы; | г) гибридные УГВ. |

**39. Эталонная смесь, которая используется для характеристики детонационной стойкости бензинов:**

|  |  |
| --- | --- |
| а) гептан и 2,2,3-триметилпентан; | б) гептан и 2,2,4- триметилпентан; |
| в) гексан и 2,2,3-триметилпентан; | г) гексан и 2,2,4-триметилпентан. |

**40. С увеличением температуры кипения бензиновых фракций в большинстве образцов снижается содержание алканов и возрастает ……:**

|  |  |
| --- | --- |
| а) содержание олефинов; | б) содержание циклоалканов; |
| в) содержание аренов; | г) содержание гибридных УГВ |

**41. Эталонная смесь при определении цетанового числа дизельных топлив:**

|  |
| --- |
| а) −метилнафталин и цетан; |
|

|  |
| --- |
| б) ,−диметилнафталин и н-гексадекан; |

 |  |
| в) ,− диметилнафталин и н-гексадекан;г) −метилнафталин и н-гексадекан |  |

**42. Высокооктановыми углеводородами товарных бензинов в основном является:**

|  |  |
| --- | --- |
| а) изооктан–толуол; | б) н.пентан–нафталин; |
| в) толуол–гептан; | г) этилциклогексан–н.октан |

**43. Почему ограничивают содержание н.алканов в бензинах?**

|  |  |
| --- | --- |
| а) приводят к ускорению образования смолистых отложений; | б) испаряясь в атмосферу, снижают образование озона; |
| в) способствуют снижению ОЧ; | г) способствуют повышению ОЧ |

**44. Содержание бензола в автомобильном бензине по ЕВРО-4 составляет:**

|  |  |
| --- | --- |
| а) не >1%; | б) не >2%; |
| в) не >5%; | г) не >3% |

9. Лабораторным методом определения индивидуального состава углеводородов в нефти является:

|  |  |
| --- | --- |
| а) газо-жидкосная хромотография; | б) гель – хромотография; |
| в) газовая хромотография; | г) ионно-обменная хромотография |
|  |  |

**45. В мягких условиях происходит окисление меркаптанов с образованием:**

|  |  |
| --- | --- |
| а) сульфокислот; | б) сульфидов; |
| в) не окисляются; | г) дисульфидов. |

**11. Какую реакцию используют для выделения меркаптанов**:

|  |  |
| --- | --- |
| а) взаимодействие со щелочью; | б) обработка кислотой; |
| в) взаимодействие с KMnO4; | г) не выделяют. |

**12. Как азотсодержащие соединения влияют на цвет нефтепродуктов:**

|  |  |
| --- | --- |
| а) темнеет; | б) не меняется; |
| в) обесцвечивается; | г) светлеет. |

**46. Содержание, каких микроэлементов (металлов) в нефти относительно велико:**

|  |  |
| --- | --- |
| а) V,Ni; | б) Ni, Mn, U; |
| в) V,Ni,Co,Fe; | г) V,Ni,Fe |

**14. Концентрированная смесь асфальтенов, смол и мальтенов является хорошим связующим веществом для производства:**

|  |  |
| --- | --- |
| а) пластичных смазок; | б) битумов; |
| в) котельного топлива; | г) парафинов |

**47. Основные реакции процесса каталитического риформинга. Написать схемы превращений углеводородов.**

**48. Вещество, многократно вступающее в промежуточное химическое взаимодействие с реагентами, не участвующее в стехеометрическом уравнении реакции, не изменяющее термодинамическое равновесие, но увеличивающее скорость его достижения:**

|  |  |
| --- | --- |
| а) ингибитор; | б) катализатор; |
| в) промотор; | г) инициатор. |

**49.Способность катализатора избирательно ускорять конкретную целевую реакцию при наличии побочных:**

|  |  |
| --- | --- |
| а) напряженность; | б) селективность; |
| в) активность; | г) конверсия. |

**50.Вещество, которое приводит к резкому увеличению каталитической активности катализатора:**

|  |  |
| --- | --- |
| а) ингибитор; | б) катализатор; |
| в) промотор; | г) инициатор. |

**51. Для чего сульфидируют катализаторы гидроочистки:**

а) с целью повышения стабильности катализаторов к действию каталитических ядов;

б) с целью повышения активности катализатора;

в) с целью повышения напряженности катализатора;

г) с целью повышения селективности процесса гидроочистки.

|  |
| --- |
| **52.Почему катализаторы гидроочиски и каталитического риформинга являются бифункциональными:**а) имеют в своем составе металлические и кислотные центры;б)ускоряют достижение термодинамического равновесия;в)защищают катализатор от дезактивации;д)ответственны за реакции гидро-дегидрирования и крекинга |

**53. Главное отличие химизма гидрокрекинга от гидроочистки:**

а) гидрирование ароматических и непредельных соединений;

б) гидрирование аренов;

в) гидрирование непредельных соединений;

г) гидрирование гетероатомных соединений.

**54. Катализатор процесса риформинга:**

|  |  |
| --- | --- |
| а) нанесенный на – и ; | б) нанесенный на – и ;  |
| в) нанесенная на – и ; | г) нанесенный на – и .  |
|  |  |

**55. Какие из приведенных углеводородов являются желательными компонентами автомобильного бензина:**



|  |  |
| --- | --- |
| а) I, II, III; | б) I, II, IV; |
| в) I, III, IV; | г) II, III. IV |

**56. Метод удаления сульфидов:**

|  |  |
| --- | --- |
| а) термическая деструкция; | б) гидрогенезационный способ; |
| в) окисление; | г) невозможно удалить. |