**Тема: «Анализ качественных и количественных показателей результатов ЕГЭ - 2016 по химии как средство повышения качества естественнонаучного образования».**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Количество участников**  **ЕГЭ** | **Доля участников, набравших балл ниже минимального** | **Доля участников, минимального балла до 60 баллов** | **Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов** | **Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов** | **Количество выпускников, получивших 100 баллов** |
| 7 | 0,00 | 57,14 | 42,86 | 0,00 | 0 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Предмет/ОО** | **Кол-во участников** | **Средний балл** | | | **Cредний балл ОО относительно** | |
| **АК** | **МОУО** | **ОО** | **АК, %** | **МОУО, %** |
| **Химия** | **7** | **49,55** | **58,86** | **58,86** | **18,79** | **0,00** |
| МБОУ "Веселоярская СОШ" | 1 | 49,55 | 58,86 | 70,00 | 41,27 | 18,93 |
| МБОУ "Куйбышевская СОШ" | 1 | 49,55 | 58,86 | 49,00 | -1,11 | -16,75 |
| МБОУ "Новониколаевская СОШ" | 1 | 49,55 | 58,86 | 58,00 | 17,05 | -1,46 |
| МБОУ "Новороссийская СОШ" | 1 | 49,55 | 58,86 | 64,00 | 29,16 | 8,73 |
| МБОУ "Ракитовская COШ" | 1 | 49,55 | 58,86 | 41,00 | -17,26 | -30,34 |
| МБОУ "Самарская СОШ" | 2 | 49,55 | 58,86 | 65,00 | 31,18 | 10,43 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ задания** | **Проверяемые элементы содержания** | **Уровень сложности задания и кол-во баллов** | **Средний % выполнения** | **Кол-во человек справившихся с заданиями** |
| **Часть 1** | | | | |
| 1 | Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: *s*-, *p*- и *d*-элементы.  Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов | Базовый 1 | 85,71 | 6 |
| 2 | Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.  Общая характеристика металлов IА–IIIА групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.  Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.  Общая характеристика неметаллов IVА–VIIА групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов | базовый | 100 | 7 |
| 3 | Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь | базовый | 71,43 | 5 |
| 4 | Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов | базовый | 85,71 | 6 |
| 5 | Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения | базовый | 100 | 7 |
| 6 | Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).  Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная) | базовый | 42,86 | 3 |
| 7 | Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа.  Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния | базовый | 100 | 7 |
| 8 | Характерные химические свойства оксидов: оснóвных, амфотерных, кислотных | базовый | 85,71 | 6 |
| 9 | Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот | базовый | 71,43 | 5 |
| 10 | Характерные химические свойства солей: средних, кислых, оснóвных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка) | базовый | 57,14 | 4 |
| 11 | Взаимосвязь неорганических веществ | базовый | 71,43 | 5 |
| 12 | Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах.  Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа | базовый | 71,43 | 5 |
| 13 | Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола) | базовый | 57,14 | 4 |
| 14 | Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола | базовый | 71,43 | 5 |
| 15 | Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.  Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды) | базовый | 71,43 | 5 |
| 16 | Основные способы получения углеводородов (в лаборатории).  Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории) | базовый | 71,43 | 5 |
| 17 | Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений аминов и аминокислот.  Биологически важные вещества – белки | базовый | 71,43 | 5 |
| 18 | Взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений | базовый | 71,43 | 5 |
| 19 | Классификация химических реакций в неорганической и органической химии | базовый | 100 | 7 |
| 20 | Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов | базовый | 85,71 | 6 |
| 21 | Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена | базовый | 85,71 | 6 |
| 22 | Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений | базовый | 71,43 | 5 |
| 23 | Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола).  Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки | базовый | 42,86 | 3 |
| 24 | Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе» | базовый | 85,71 | 6 |
| 25 | Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчеты теплового эффекта реакции | Базовый | 71,43 | 5 |
| 26 | Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ | Базовый  **79,12** | 71,43 | 5 |
| 27 | Классификация неорганических веществ.  Классификация и номенклатура органических соединений | Повышенный 2 | 71,43 | 4 |
| 28 | Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.  Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее | Повышенный 2 | 92,86 | 6 |
| 29 | Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот) | Повышенный 2 | 57,14 | 3 |
| 30 | Гидролиз солей.  Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная | Повышенный 2 | 78,57 | 5 |
| 31 | Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов | Повышенный 2 | 42,86 | 2 |
| 32 | Характерные химические свойства неорганических веществ:  – простых веществ - металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа);  – простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния;  – оксидов: оснóвных, амфотерных, кислотных;  – оснований и амфотерных гидроксидов;  – кислот;  – солей: средних, кислых, оснóвных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка) | Повышенный 2 | 64,29 | 4 |
| 33 | Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений | Повышенный 2 | 28,57 | 1 |
| 34 | Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии | Повышенный 2 | 35,71 | 2 |
| 35 | Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров | Повышенный  **58,79 %,** | 57,14 | 4 |
| **Часть 2** | | | | |
| 36 | Реакции окислительно-восстановительные. | высокий 3 | 66,67 |  |
| 37 | Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ | высокий 4 | 39,29 |  |
| 38 | Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений | высокий 5 | 34,29 |  |
| 39 | Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.  Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.  Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси | высокий 4 | 17,86 |  |
| 40 | Нахождение молекулярной формулы вещества | высокий 4  **34,48%** | 14,29 |  |

По сравнению с прошлым годом процент выполнения заданий базового уровня сложности повысился по 9 заданиям в основном разделы химических реакций в неорганической и органической химии. Существенные затруднения вызвали задания 6 (классификация веществ), 23 (промышленные способы получения веществ) и 24 (расчетные задачи с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»). 31, 33, и 34 (химические свойства неорганических и органических веществ) выполнили менее 50 % участников,

* задания 3, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 25,26, 27, 30, выполнили от 70 до 80 % участников.
* Задания 1, 4, 8, 20,21, 24 и 28 выполнили от 80 % до 90 участников экзамена (в основном вопросы общей химии).
* Задания 2,5, 7, 19, 28 выполнили от 90 до 100 % участников.

Так, при решении задания 6 требовалось привести последовательность трех ответов, что явилось «новинкой» текущего года. К тому же составители включали в предлагаемые ответы вещества, не встречающиеся в базовой программе (NF3), а также органические соединения, что, несомненно, повлияло на низкий результат выполнения данного задания (в скобках указан процент выбора ответа, жирным выделены правильные ответы).

*Пример 1:*

|  |  |
| --- | --- |
| **6** | Среди перечисленных веществ выберите три вещества, которые относятся к |

средним солям.

1) NF3 (38,7 %)

2) ClCH2COOH (21,0 %)

**3) HCOONH4 (65,5 %)**

4) CH3NO2 (44,5 %)

**5) CH3NH3Cl (27,7 %)**

**6) KNO2 (76,5 %)**

У учащихся также слабо сформированные представления о полимерах.

*Пример 2:*

|  |  |
| --- | --- |
| **23** | Верны ли следующие суждения о получении высокомолекулярных соединений? |

А. Мономером для синтеза изопренового каучука является бутадиен-1,3.

Б. Изопреновый каучук получают реакцией полимеризации.

1) верно только А

**2) верно только Б**

3) верны оба суждения

4) оба суждения неверны

Традиционно сложными (менее 50 % выполнения) для учащихся являются задания с 31 по 34 (химические свойства неорганических и органических веществ). К ним в этом году добавилось «новое» задание 31 (равновесие), которое впервые было перенесено из базовой части.

*Пример 4:*

|  |  |
| --- | --- |
| **31** | Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему |

Fe3O4(тв.) + 4H2(г)  ⮀ 3Fe(тв.) + 4H2O(г)

и смещением химического равновесия в результате этого воздействия.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО

раВНОВЕСИЯ

А) увеличение давления 1) в сторону прямой реакции

Б) добавление катализатора 2) в сторону обратной реакции

В) увеличение концентрации паров воды 3) практически не смещается

Г) уменьшение концентрации водорода

*Пример 5:*

|  |  |
| --- | --- |
| **32** | Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из |

которых это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА РЕАГЕНТЫ

А) Sr 1) Pb, S, C

Б) Na2O 2) O2, S, Cl2

В) HNO3 3) HCl, CO2, P2O5

Г) (NH4)2SO4 4) CaO, Br2, K2SO4

5) Ba(NO3)2, KOH, Ca(OH)2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ответ: | А | Б | В | Г |
| 1 | 3,4 % | 5,9 % | **37,0 %** | 8,4 % |
| 2 | **68,1 %** | 6,7 % | 7,6 % | 5,9 % |
| 3 | 14,3 % | **73,9 %** | 1,7 % | 9,2 % |
| 4 | 5,0 % | 2,5 % | 31,9 % | 5,0 % |
| 5 | 7,6 % | 6,7 % | 20,2 % | **66,4 %** |

Из представленных классов неорганических веществ самым проблемным оказались кислоты и соли.

*Пример 6:*

|  |  |
| --- | --- |
| **33** | Установите соответствие между веществами и признаками протекающей между |

ними реакции.

ВЕЩЕСТВА ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

А) муравьиная кислота и калий 1) появление синей окраски раствора

Б) этиленгликоль и гидроксид меди (II) 2) обесцвечивание раствора

В) пентен-2 и KMnO4 (H+) 3) выделение газа

Г) крахмал (р-р) и I2 (спирт.) 4) образование кирпично-красного  
осадка

5) образование белого осадка

Традиционно учащиеся путают оксид и гидроксид меди (II) и их взаимодействие с кислородсодержащими органическими соединениями – одно- и многоатомными спиртами, альдегидами, муравьиной кислотой, моносахаридами и восстанавливающими дисахаридами.

*Пример 7:*

|  |  |
| --- | --- |
| **34** | Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, |

преимущественно образующимися при этом взаимодействии.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СХЕМА РЕАКЦИИ | | | | | | ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ |
|  | | | | | |  |
| Ответ: | А | Б | В | Г |
| 1 | 1,7 % | 4,2 % | **73,1 %** | 15,3 % |
| 2 | **76,5 %** | 7,6 % | 0,8 % | 7,6 % |
| 3 | 0,8 % | 6,7 % | 6,7 % | **43,7 %** |
| 4 | 10,1 % | 5,0 % | 4,2 % | 5,9 % |
| 5 | 5,0 % | 18,5 % | 5,9 % | 18,5 % |
| 6 | 3,4 % | **54,6 %** | 4,2 % | 6,7 % |

Первые две схемы реакции относятся к реакциям присоединения (ионный механизм реакции согласно правилу В.В. Марковникова) –с этим не справились 50 % учащихся.

Задания 3, 9, 11–14, 17, 18 и 22 выполнили от 50 до 60 % участников,

задания 7, 8, 15, 16, 19, 21, 25 и 26 выполнили от 60 до 70 % участников.

Задания 1, 2, 4, 5, 10 и 20 выполнили от 70 до 80 % участников экзамена (в основном вопросы общей химии).

Таким образом, сложность заданий базового уровня увеличивается в следующем ряду:

1 < 20 < 2 < 5 < 4 < 10 < 21 < 8 < 15 < 7 < 19 < 26 < 16 < 25 < 13 < 3 <  
< 9 < 17 < 12 < 14 < 22 < 11 < 18 < 24 < 23 < 6.

**Средний процент выполнения заданий с базовым уровнем составил 79,12 %.**

Аналогичная закономерность наблюдается и по второй паре схем, где происходит окисление веществ и особое внимание отводится к условиям задачи – реакция Е.Е. Вагнера (нейтральная среда без нагревания) или окислительное расщепление (кислая среда с нагреванием).

*Пример 8:*

|  |  |
| --- | --- |
| **35** | Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, которое |

является продуктом реакции.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СХЕМА РЕАКЦИИ | | | | | ПРОДУКТ РЕАКЦИИ | |
|  | | | | | 1) метилацетат  2) этилформиат  3) метилформиат  4) этиловый эфир уксусной кислоты  5) дипропиловый эфир  6) метилэтиловый эфир | |
| Ответ: | А | Б | В | Г | |
| 1 | **52,1 %** | 6,7 % | 10,1 % | 5,9 % | |
| 2 | 5,9 % | 9,2 % | 5,9 % | **54,6 %** | |
| 3 | 9,2 % | 4,2 % | 4,2 % | 1,7 % | |
| 4 | 10,9 % | **65,5 %** | 0,8 % | 11,8 % | |
| 5 | 4,2 % | 4,2 % | **66,4 %** | 9,2 % | |
| 6 | 14,3 % | 5,0 % | 9,2 % | 13,4 % | |

Данный пример предусматривает знания реакции этерификации и образование простого эфира и в большей степени номенклатуру органических веществ, с которой практически чуть более половины учащихся справились.

Таким образом, сложность заданий повышенного уровня увеличивается в следующем ряду:

28 < 27 < 30 < 29 < 31 < 32 < 35 < 33 < 34.

**Средний процент выполнения заданий повышенной сложности составил 58,79 %,**

Немного иначе выглядит статистика по заданиям высокого уровня сложности (часть 2). Задания 36–38 выполнили лучше по сравнению с 2015 г. а задания 39 и 40, наоборот, хуже.

К заданию 39 , 40 приступил только один учащийся Средний бал выполнения данного задания составил 34,48 %

По-прежнему отсутствуют устойчивые знания о типичных окислителях, например, элемент Cr+6 в составе бихромата Cr2O72– (кислая среда) или хромата CrO42– (щелочная среда). Не могут представить себе, что из кислой среды, щелочная, образоваться не может.

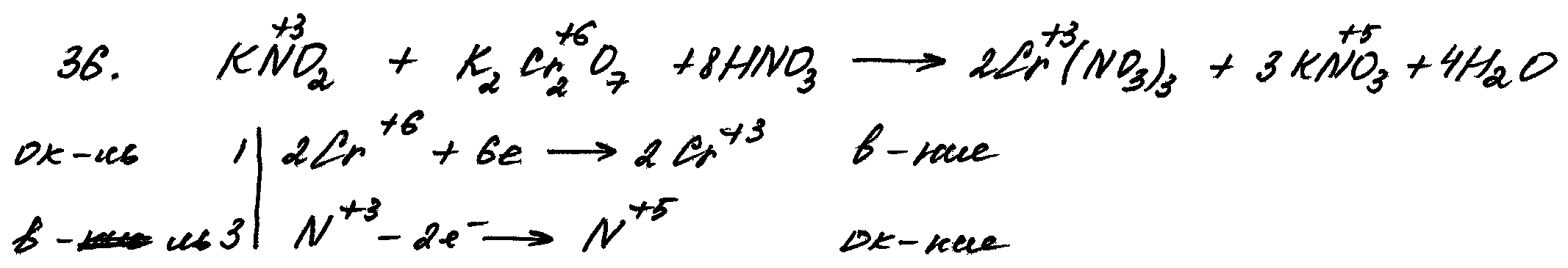
*Пример 9:*

|  |  |
| --- | --- |
| **36** | Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции: |

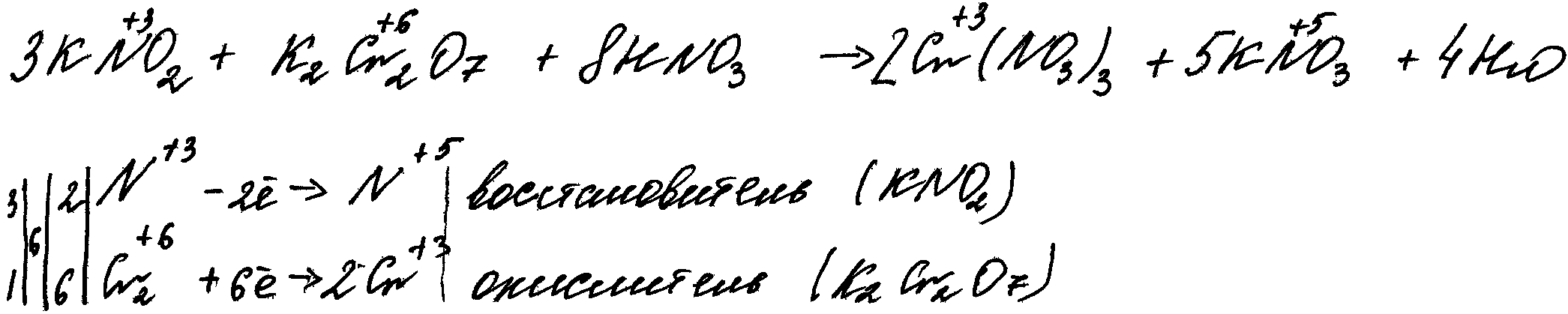
KNO2 + … + HNO3 → Cr(NO3)3 + … + H2O

Определите окислитель и восстановитель.

Только четверть участников ЕГЭ частично справились с данным заданием, а полностью – лишь 13,7 %. Часть учащихся (29,4 %) умеют составлять электронный баланс и определять окислитель и восстановитель, но при этом не доходят до уравнения реакции или не все элементы уравняют (не обращают внимание на коэффициенты, полученные в балансе):



Или наоборот, уравнение составят, определят окислитель и восстановитель, но неверно представят элемент в составе сложного вещества в электронном балансе:



По-прежнему, вызывают трудности при составлении окислительно-восстановительных реакций и уравнений совместного гидролиза.

*Пример 10:*

|  |  |
| --- | --- |
| **37** | Через раствор сульфата железа (II) пропустили аммиак. Образовавшийся при этом |

осадок отделили и обработали необходимым количеством концентрированной азотной кислоты, при этом наблюдали растворение осадка и выделение бурого газа. К полученному раствору добавили раствор карбоната калия, а бурый газ пропустили через раствор гидроксида кальция.

Напишите уравнения четырех описанных реакций.

.

Традиционно сложным являются задания цепочки превращений органических веществ. Не во всех случаях учащиеся обращают внимание на условия протекания реакций (альтернативных). Слабо знакомы с реакцией дегидратации алифатических и циклических одноатомных спиртов, а также с условиями окислительного расщепления алкенов. Как правило, выполняется начало цепочки и затруднения возникают к концу – окислительно-восстановительная реакция завершает ее.

*Пример 11:*

|  |  |
| --- | --- |
| **38** | Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие |

превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Расчетная задача (задание 39) всегда вызывает затруднения у учащихся. В текущем году это еще усугубилось многоходовостью получения балла – в 4–5 этапов каждого элемента, чего не наблюдалось ранее. Отсюда учащиеся непропорционально затрачивали время на получение одного и того же первичного балла по сравнению с другими заданиями экзаменационной работы – **до 1 ч (а по рекомендациям п. 7 спецификации ЕГЭ по химии до 10 мин).** И, как следствие, очень низкий процент выполнения подобных заданий, т.е. практически все учащиеся даже не смогли составить три необходимых (не самых сложных) уравнения реакций (решить химическую часть задачи).

*Пример 12:*

|  |  |
| --- | --- |
| **39** | При нагревании образца гидрокарбоната натрия часть вещества разложилась. При |

этом выделилось 4,48 л газа и образовалось 63,2 г твердого безводного остатка. К полученному остатку добавили минимальный объем 20 %-ного раствора соляной кислоты, необходимый для полного выделения углекислого газа. Определите массовую долю хлорида натрия в конечном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления.

Все имеющиеся баллы в основном были набраны за счет уравнений реакций.

**Составителям КИМов необходимо вернуться к задачам, где предусматривается немногочисленность этапов каждого элемента (2–3) для получения одного балла и уйти от награможденности в условиях.**

В текущем году задание 40 по алгоритму ни чем не отличалось от прошлого года. Но затруднения у учащихся вызвали преобразование молекулярной формулы в структурную формулу вследствие введения «нового» для учащихся класса соединений – сложных эфиров аминокислот.

*Пример 13:*

|  |  |
| --- | --- |
| **40** | При сгорании 40,95 г органического вещества получили 39,21 л углекислого газа (н.у.), |

3,92 л азота (н.у.) и 34,65 г воды. При нагревании с соляной кислотой данное вещество подвергается гидролизу, продуктами которого являются соединение состава C2H6NO2Cl и вторичный спирт.

На основании данных условий задания:

1. произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
2. запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
3. составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
4. напишите уравнение реакции гидролиза исходного вещества в присутствии соляной кислоты.

Таким образом, задания высокого уровня сложности по степени затруднения увеличивается в следующем ряду:

36 < 37 < 38 < 40 < 39.

В Алтайском крае отсутствует статистика по учебным программам и используемым УМК по химии. 5 лет назад в тройку популярных используемых учебников входили О.С. Габриелян (66,05 %), Г.Е. Рудзитис (15,28 %) и Л.С. Гузей (13,86 %) и можно предположить, что за исключением последнего, они остались лидерами.