© **Министерство образования Республики Беларусь**
Учреждение образования «Республиканский институт контроля знаний»

ВНИМАНИЕ! *Фотографирование, копирование и распространение тестового материала влечет за собой ответственность, предусмотренную законодательством Республики Беларусь.*

Демонстрационный вариант экзаменационной (тестовой) работы
Химия

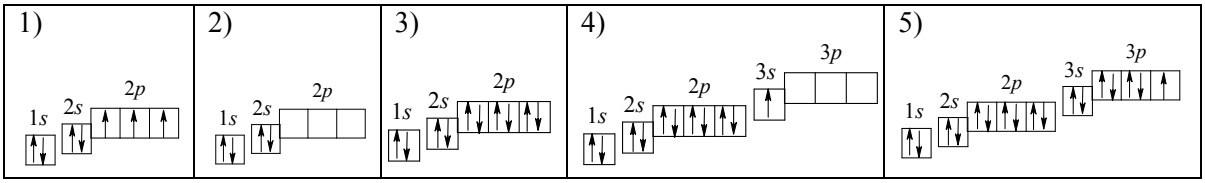
Вариант содержит 38 *заданий и состоит из части* A *(*16 *заданий) и части* B *(*22 *задания). На выполнение всех заданий отводится* 150 *минут. Необходимые справочные материалы – «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде», «Ряд активности металлов» – прилагаются к Вашему варианту.*

При расчетах принять молярный объем газа (V_m) при нормальных условиях (н. у.) 22,4 *дм^3/моль. Значения относительных атомных масс химических элементов (кроме хлора, для которого $A_r = 35{,}5$) следует округлять до целого числа. При выполнении заданий разрешается использование простого однострочного калькулятора, который позволяет выполнять только арифметические действия (сложение, вычитание, деление, умножение, извлечение квадратного корня из числа), операции с процентами, вычисление обратной величины, операцию смены знака, выполнять операции с одной ячейкой памяти. Будьте внимательны! Желаем успеха!*

Часть A

В заданиях ***A1–A2*** *может быть* ***два и более*** *правильных ответа, в заданиях* ***A3–A16*** *–* ***только один*** *правильный ответ. В бланке ответов под номером задания поставьте метку (×) в клетке, соответствующей номеру выбранного Вами ответа.*

A1 Укажите электронно-графические схемы, которые соответствуют атомам *s*-элементов:



1) 1; 4) 4; 2) 2; 5) 5. 3) 3;

A2 Высшую степень окисления, равную номеру группы, проявляют элементы:
1) He; 2) O; 3) C; 4) F; 5) N.

1) 1; 4) 4; 2) 2; 5) 5. 3) 3;

A3 Наиболее электроотрицательным из указанных является элемент, атомам которого в основном состоянии соответствует электронная конфигурация:
1) $[Ne]3s^23p^1$; 2) $[He]2s^22p^1$; 3) $[Ne]3s^23p^2$; 4) $[Ne]3s^23p^3$; 5) $[He]2s^22p^3$.

1) 1; 4) 4; 2) 2; 5) 5. 3) 3;

A4 Между калием и водородом возникает химическая связь:
1) ионная; 3) водородная; 5) металлическая.
2) ковалентная неполярная; 4) ковалентная полярная;

1) 1; 4) 4; 2) 2; 5) 5. 3) 3;

A5 Наибольшую температуру кипения имеет вещество:
1) кислород; 3) вода; 5) фтор.
2) азот; 4) метан;

1) 1; 4) 4; 2) 2; 5) 5. 3) 3;

A6 При добавлении к раствору гидроксида лития, содержащему метилоранж, избытка азотной кислоты окраска раствора меняется с:
1) синей на красную; 3) оранжевой на желтую; 5) красной на синюю.
2) желтой на красную; 4) фиолетовой на синюю;

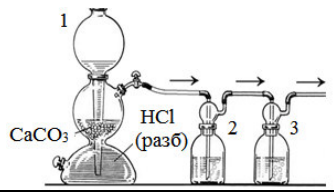
1) 1; 4) 4; 2) 2; 5) 5. 3) 3;

A7 Укажите число взаимодействий, в результате которых может образоваться газообразный продукт с относительной плотностью по гелию, равной 16:

$ZnS + HBr \longrightarrow$;
$S + O_2 \xrightarrow{t}$;
$Fe + H_2SO_4$ (разб) $\longrightarrow$;
$CaCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow$;
$H_2S + O_2$ (изб) $\xrightarrow{t}$;
$Cu + H_2SO_4$ (конц) $\xrightarrow{t}$.

1) 1; 4) 4; 2) 2; 5) 5. 3) 3;

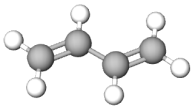
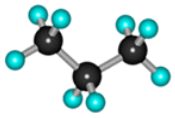
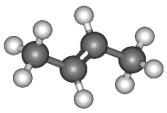
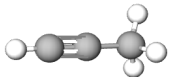
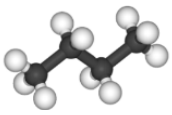
A8 Газ, полученный в установке 1 (см. рисунок), для очистки от избытка HCl и осушки от влаги пропустили через сосуды 2 и 3. В сосудах 2 и 3 соответственно находились растворы веществ:
1) $NaNO_3$ и $Ca(OH)_2$; 3) LiOH и HI; 5) $BaCl_2$ и KOH.
2) $NaHCO_3$ и H_2SO_4 (конц); 4) K_2CO_3 и HNO_3;



1) 1; 4) 4; 2) 2; 5) 5. 3) 3;

A9 Понизить pH насыщенного водного раствора аммиака можно добавлением:
1) угарного газа; 3) калийной селитры; 5) поваренной соли.
2) извести; 4) уксусной кислоты;

1) 1; 4) 4; 2) 2; 5) 5. 3) 3;

A10	Сокращенное ионное уравнение $H^+ + OH^- = H_2O$ соответствует химическому взаимодействию (гидролиз не учитывать): 1) $HBr + NaOH \longrightarrow$; 2) $CH_3COOH + Ca(OH)_2 \longrightarrow$; 3) $Ba(HCO_3)_2 + KOH \longrightarrow$; 4) $HCl + Mg(OH)_2 \longrightarrow$; 5) $HF + Ca(OH)_2 \longrightarrow$.	1) 1; 4) 4; 2) 2; 5) 5. 3) 3;
A11	Число схем реакций, в которых серная кислота является окислителем, равно: $HBr + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 + SO_2\uparrow + H_2O$; $NaHCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$; $FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$; $Al + H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2\uparrow$; $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$.	1) 1; 4) 4; 2) 2; 5) 5. 3) 3;
A12	Укажите число действий, которые приведут к замедлению коррозии железной детали: лакирование поверхности детали; воздействие на деталь кислотным дождем; оцинкование детали; содержание детали во влажной среде; нахождение детали в среде, насыщенной хлором; прикрепление к детали пластин из алюминия.	1) 1; 4) 4; 2) 2; 5) 5. 3) 3;
A13	Модель молекулы бутадиена-1,3 изображена на рисунке: 1)  2)  3)  4)  5) 	1) 1; 4) 4; 2) 2; 5) 5. 3) 3;
A14	Как с этанолом, так и с фенолом реагируют оба вещества пары: 1) CH_3OH и H_2; 2) Br_2 и HCl; 3) K и KOH; 4) O_2 и Na; 5) CH_4 и H_2SO_4.	1) 1; 4) 4; 2) 2; 5) 5. 3) 3;
A15	Амфотерность глицина подтверждает его взаимодействие с веществами пары: 1) CH_3NH_2 и KOH; 2) C_2H_5OH и HCl; 3) CH_3OH и HCOOH; 4) H_2SO_4 и HCHO; 5) HI и $Ca(OH)_2$.	1) 1; 4) 4; 2) 2; 5) 5. 3) 3;
A16	Укажите верное утверждение: 1) сахароза относится к природным полимерам; 2) глюкоза и фруктоза являются гомологами; 3) крахмал состоит из остатков β-глюкозы; 4) целлюлоза подвергается гидролизу; 5) при полном гидролизе крахмала получают $C_6H_{10}O_5$.	1) 1; 4) 4; 2) 2; 5) 5. 3) 3;

Часть В

При решении задач в промежуточных расчетах для получения приближенного значения чисел округлите их до третьего знака после запятой по правилам округления, а конечный результат – до целого числа. Ответы, полученные при выполнении заданий, запишите в бланке ответов. Каждую букву, цифру пишите в отдельной клетке (начиная с первой) по образцам, указанным в бланке. Единицы измерения числовых величин не указывайте.

B1 Установите соответствие между формулой органического соединения и формулой его гомолога.

А) $CH_3 – C(CH_3) = CH – CH_3$	1) $CH_3 – CH_2 – C \equiv CH$
Б) $CH \equiv C – CH_3$	2) $CH_3 – (CH_2)_4 – CH_2NH_2$
В) HCOOH	3) $CH_2 = CH_2$
Г) $CH_3 – CH_2NH_2$	4) $CH_3 – (CH_2)_7 – COOH$
	5) $CH_3 – CH(NH_2) – COOH$
	6) $H – CHO$

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, **например: А1Б5В2Г4**.

B2 Выберите утверждения, верно характеризующие уксусный альдегид.

1	молекула содержит кратную связь
2	восстанавливается с образованием первичного спирта
3	качественным реактивом является оксид меди(II)
4	изменяет окраску лакмуса
5	можно получить присоединением воды к ацетилену в присутствии Hg^{2+} / H^+
6	используют для производства лавсана

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения), **например: 316**.

B3 Установите соответствие между схемой реакции и недостающим в схеме органическим реагентом.

А) … + $Cu(OH)_2 \xrightarrow{t,\ H^+}$ пропановая кислота	1) пропанол-1
Б) … + $CuO \xrightarrow{t}$ пропаналь	2) пропаналь
В) … + $Cu(OH)_2 \xrightarrow{t}$ ацетат меди(II)	3) этиленгликоль
Г) … + $CuO \xrightarrow{t}$ пропаноат меди(II)	4) пропановая кислота
	5) уксусная кислота

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, **например: А1Б3В2Г4**.

B4 Определите сумму молярных масс **(г/моль)** органических продуктов А, Б и Д, полученных в результате превращений:

$$\text{этин} \xrightarrow{\text{C акт, } t} \text{А} \xrightarrow{HNO_3 / H_2SO_4\ (\text{конц})} \text{Б} \xrightarrow{Fe / HCl\ (\text{изб})} \text{В} \xrightarrow{AgNO_3} \text{Г} \xrightarrow{KOH\ (\text{р-р})} \text{Д}.$$

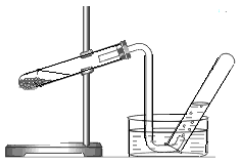
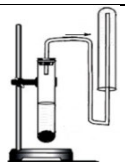
B5 Число веществ из предложенных –

SO_3, Cu_2O, OF_2, H_2O, Fe_3O_4, K_2O_2, NO, –

которые можно отнести к классу оксидов, равно:

Ответ запишите цифрой, **например: 2**.

B6 Установите соответствие между газом и установкой, в которой можно получить и собрать этот газ с минимальными потерями.

А) углекислый газ Б) аммиак В) сернистый газ	1) 	2) 	3) 

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, **например: А1Б1В3**. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще.

B7 Установите соответствие между смесью и методом, позволяющим очистить эту смесь от вещества-загрязнителя.

А) воду от мела	1) выпаривание
Б) поваренную соль от железных опилок	2) дистилляция
В) этанол от воды	3) фильтрование
Г) глюкозу от воды	4) действие магнитом

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, **например: А1Б3В2Г4**.

B8 Дан перечень названий минеральных удобрений: аммиачная вода, поташ, преципитат, суперфосфат, карбамид, сульфат калия, фосфоритная мука, хлорид аммония.

Распределите удобрения по группам: азотные, калийные, фосфорные соответственно.

Ответ запишите в виде последовательности цифр, соответствующей количеству удобрений в каждой группе, **например: 242**.

B9 Установите соответствие между формулой вещества и характеристикой его водного раствора (20 ºС).

А) HNO_3 Б) AgCl В) NaOH Г) CuS	1) может быть насыщенным и разбавленным 2) может быть насыщенным и концентрированным 3) не может быть насыщенным

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, **например: А1Б3В2Г2**.

B10 Число пар веществ из предложенных – K_2SO_3, HBr, $AgNO_3$, ZnO, H_2SO_4, LiOH, – которые вступают между собой в реакции нейтрализации, равно:

Ответ запишите цифрой, **например: 3**.

B11 Дана схема превращений, в которой каждая реакция обозначена буквой (А–Г):

$$P_2O_3 \xrightarrow{\text{А}} P_2O_5 \xrightarrow{\text{Б}} H_3PO_4 \xrightarrow{\text{В}} Ca_3(PO_4)_2 \xrightarrow{\text{Г (р-р)}} Ca(H_2PO_4)_2.$$

Для осуществления превращений выберите четыре реагента из предложенных:

1 – H_3PO_4; 2 – $Ca(OH)_2$; 3 – CO_2; 4 – H_2O; 5 – P_4; 6 – O_2; 7 – $CaCl_2$.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв, **например: А7Б2В1Г5**.

B12 Дана схема обратимой химической реакции: CO (г) + $2H_2$ (г) $\rightleftarrows$ CH_3OH (г) + Q. Установите соответствие между воздействием на реакцию и направлением смещения равновесия и изменением скорости реакции соответственно.

А) повышение температуры	1) вправо, уменьшение скорости реакции
Б) понижение температуры	2) вправо, увеличение скорости реакции
В) повышение давления	3) влево, увеличение скорости реакции
	4) влево, уменьшение скорости реакции

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, **например: А2Б1В4**.

B13 В водные растворы погрузили (20 ºС) пластинки из различных металлов. Установите соответствие между превращением и изменением массы пластинки после погружения ее в раствор. Гидролиз не учитывать.

А) $Zn + MgSO_4 \longrightarrow$ Б) $Fe + HNO_3$ (конц) $\longrightarrow$ В) $Pb + Cu(NO_3)_2 \longrightarrow$ Г) $Mn + Sn(NO_3)_2 \longrightarrow$	1) масса пластинки увеличилась 2) масса пластинки уменьшилась 3) масса пластинки не изменилась

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, **например: А1Б2В3Г2**.

B14 Даны четыре пронумерованные пробирки с водными растворами неорганических веществ. О них известно следующее:

− при добавлении раствора из пробирки 1 в пробирку 2 образуется ярко-голубой осадок;
− при смешивании содержимого пробирок 1 и 3 образуется осадок белого цвета;
− сливание растворов из пробирок 1 и 4 приводит к выделению газа с резким запахом, который окрашивает влажную лакмусовую бумагу в синий цвет.

Установите соответствие между названием вещества и номером пробирки, в которой оно находится.

А) фторид натрия	1) 1
Б) гидроксид кальция	2) 2
В) хлорид аммония	3) 3
Г) нитрат меди(II)	4) 4

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, **например: А1Б2В3Г4**. Гидролиз не учитывать.

B15 Выберите утверждения, верно характеризующие кремниевую кислоту.

1	распадается при слабом нагревании
2	получают при растворении соответствующего оксида в воде
3	массовая доля кремния составляет 35,9 %
4	является более сильной, чем угольная кислота
5	ее соль силикат натрия называют растворимым стеклом
6	при н. у. бесцветная жидкость

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения), **например: 246**.

B16 Найдите молярную массу **(г/моль)** газовой смеси, которая состоит из бромоводорода массой 68,85 г и иодоводорода массой 19,20 г.

B17 Для получения аммиачной селитры через водный раствор азотной кислоты объемом 350 $см^3$ ($c(HNO_3)$ = 13,8 моль/$дм^3$) пропустили аммиак. Рассчитайте, какой объем **($дм^3$, н. у.)** аммиака был израсходован при этом.

B18 В результате протекания реакции в соответствии с термохимическим уравнением

$$CO\ (г) + 2H_2\ (г) = CH_3OH\ (г) + 90{,}5\ кДж$$

выделилось 814,5 кДж теплоты. Рассчитайте массу **(г)** израсходованной смеси газов.

B19 Углеводород массой 4,4 г сожгли в избытке кислорода. Полученный после сжигания углекислый газ полностью поглотили раствором, в котором масса гидроксида натрия 19,20 г. В результате образовался раствор, содержащий две соли, в котором масса соли с меньшей молярной массой равна 10,08 г. Определите число атомов в молекуле углеводорода. Растворимостью газа в воде пренебречь.

B20 Вычислите, какую массу **(г)** кристаллической соды ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$) необходимо растворить в 292 г 30 %-ной соляной кислоты, чтобы массовая доля хлороводорода в полученном растворе стала равной 10 %. Растворимостью газа в воде пренебречь.

B21 Смесь алюминиевых и медных опилок, в которой массовая доля алюминия 78,7 %, обработали (20 ºС) избытком концентрированной азотной кислоты. После завершения реакции выделилось 3,584 $дм^3$ (н. у.) газа и осталось непрореагировавшее простое вещество, которое отделили и прокалили на воздухе. Полученный после прокаливания продукт сплавили с твердым гидроксидом калия. Вычислите массу **(г)** соли, образовавшейся в результате сплавления, если практический выход продукта этой реакции составил 70 %.

B22 Массовые доли элементов в составе соли X равны: $w(Mg)$ = 16,438 %; $w(H)$ = 1,370 %; $w(C)$ = 16,438 %; $w(O)$ = 65,754 %. После нагревания (100 ºС) соли X массой 43,8 г образовалась новая соль и выделился газ, который пропустили через раствор гидроксида лития, содержащий 15,6 г щелочи. Найдите массу **(г)** соли в конечном растворе.