

Всероссийская проверочная работа
по профильному учебному предмету «ХИМИЯ»
для обучающихся первых курсов по очной форме обучения по образовательным
программам среднего профессионального образования на базе основного общего
образования

Инструкция по выполнению работы

На выполнение работы по химии отводится 2 часа (120 минут). Работа включает в себя 22 задания.

Ответы на задания запишите в поля ответов в тексте работы. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы разрешается использовать следующие дополнительные материалы:

- Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- таблица растворимости кислот, солей и оснований в воде;
- ряд активности металлов / электрохимический ряд напряжений;
- непрограммируемый калькулятор.

При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, то Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Таблица для внесения баллов участника

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Баллы																
Номер задания	17	18	19	20	21	22	Сумма баллов	Отметка за работу								
Баллы																

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Г р у п п ы																	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII										
П е р и о д ы	1	H 1,008 Водород																He 4,00 Гелий	
	2	Li 6,94 Литий	Be 9,01 Бериллий	B 10,81 Бор	C 12,01 Углерод	N 14,00 Азот	O 16,00 Кислород	F 19,00 Фтор	Ne 20,18 Неон										
	3	Na 22,99 Натрий	Mg 24,31 Магний	Al 26,98 Алюминий	Si 28,09 Кремний	P 30,97 Фосфор	S 32,06 Сера	Cl 35,45 Хлор	Ar 39,95 Аргон										
	4	K 39,10 Калий	Ca 40,08 Кальций	Sc 44,96 Скандий	Ti 47,90 Титан	V 50,94 Ванадий	Cr 52,00 Хром	Mn 54,94 Марганец	Fe 55,85 Железо	Co 58,93 Кобальт	Ni 58,69 Никель								
	5	Cu 63,55 Медь	Zn 65,39 Цинк	Ga 69,72 Галлий	Ge 72,59 Германий	As 74,92 Мышьяк	Se 78,96 Селен	Br 79,90 Бром	Kr 83,80 Криптон										
	6	Rb 85,47 Рубидий	Sr 87,62 Стронций	Y 88,91 Итрий	Zr 91,22 Цирконий	Nb 92,91 Ниобий	Mo 95,94 Молибден	Tc 98,91 Технеций	Ru 101,07 Рутений	Rh 102,91 Родий	Pd 106,42 Палладий								
	7	Ag 107,87 Серебро	Cd 112,41 Кадмий	In 114,82 Индий	Sn 118,69 Олово	Sb 121,75 Сурьма	Te 127,60 Теллур	I 126,90 Йод	Xe 131,29 Ксенон										
	8	Cs 132,91 Цезий	Ba 137,33 Барий	La 138,91 Лантан	Hf 178,49 Гафний	Ta 180,95 Тантал	W 183,85 Вольфрам	Re 186,21 Рений	Rn [222] Радон										
	9	Au 196,97 Золото	Hg 200,59 Ртуть	Tl 204,38 Таллий	Pb 207,2 Свинец	Bi 208,98 Висмут	Po [209] Полоний	At [210] Астат											
	10	Fr [223] Франций	Ra 226 Радий	Ac [227] Актиний	Rf [261] Резерфордий	Db [262] Дубний	Sg [266] Сиборгий	Bh [264] Борий	Hs [269] Хассий	Mt [268] Мейтнерий	Ds [271] Дармштадтий								
	11	Rg [280] Рентгений	Cn [285] Коперниций	Nh [286] Нихоний	Fl [289] Флеровий	Mc [290] Московский	Lv [293] Ливерморий	Ts [294] Теннесий	Og [294] Оганесон										

* Лантаноиды

58	Ce 140 Церий	59	Pr 141 Празеодим	60	Nd 144 Неодим	61	Pm [145] Прометий	62	Sm 150 Самарий	63	Eu 152 Европий	64	Gd 157 Гадолиний	65	Tb 159 Тербий	66	Dy 162,5 Диспрозий	67	Ho 165 Гольмий	68	Er 167 Эрбий	69	Tm 169 Тулий	70	Yb 173 Иттербий	71	Lu 175 Лютеций
----	------------------------	----	----------------------------	----	-------------------------	----	-----------------------------	----	--------------------------	----	--------------------------	----	----------------------------	----	-------------------------	----	------------------------------	----	--------------------------	----	------------------------	----	------------------------	----	---------------------------	----	--------------------------

** АКТИНОИДЫ

90	Th 232 Торий	91	Pa 231 Протактиний	92	U 238 Уран	93	Np 237 Нептуний	94	Pu [244] Плутоний	95	Am [243] Америций	96	Cm [247] Кюрий	97	Bk [247] Берклий	98	Cf [251] Калифорний	99	Es [252] Эйнштейний	100	Fm [257] Фермий	101	Md [258] Менделеевий	102	No [259] Нобелий	103	Lr [262] Лоуренсий
----	------------------------	----	------------------------------	----	----------------------	----	---------------------------	----	-----------------------------	----	-----------------------------	----	--------------------------	----	----------------------------	----	-------------------------------	----	-------------------------------	-----	---------------------------	-----	--------------------------------	-----	----------------------------	-----	------------------------------

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au

↑
активность металлов уменьшается

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺	
OH ⁻		Р	Р	Р	Р	Р	М	Н	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	Н	Н	Н
F ⁻	Р	М	Р	Р	Р	М	Н	Н	Н	М	Н	Н	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Н	Р	Р
Cl ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Р	М	Р	Р
Br ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	М	Р	Р
I ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	Р	?	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	М	?
S ²⁻	Р	Р	Р	Р	Р	-	-	-	Н	-	-	Н	-	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
HS ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	М	Н	?	-	Н	?	Н	Н	?	М	Н	Н	Н	Н	?	?
HSO ₃ ⁻	Р	?	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	Р	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	-	Н	Р	Р	
HSO ₄ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
NO ₃ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
NO ₂ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	М	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	Р	Н	Р	Р	-	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
HPO ₄ ²⁻	Р	?	Р	Р	Р	Н	М	Н	Н	?	?	Н	?	?	?	?	?	?	?	?	М	Н	?
H ₂ PO ₄ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	Р	?	?	?	?	?	?	Р	?	-	?	?
CO ₃ ²⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Н	?	?	Н	-	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	?	Н
HCO ₃ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
CH ₃ COO ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Р	Р	-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Р
SiO ₃ ²⁻	Н	Н	Р	Р	?	Н	Н	Н	Н	?	?	Н	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

“Р” – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O)

“М” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)

“Н” – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)

“-” – в водной среде разлагается

“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

1

Выберите два утверждения, в которых говорится о кальции как о химическом элементе.

- 1) Плотность кальция составляет $1,55 \text{ г/см}^3$.
- 2) В подростковом возрасте потребление достаточного количества кальция очень важно, поскольку интенсивно растёт скелет.
- 3) Большая часть кальция содержится в составе силикатов и алюмосиликатов различных горных пород.
- 4) Кальций получают электролизом расплава хлорида кальция.
- 5) При нагревании на воздухе или в кислороде кальций воспламеняется.

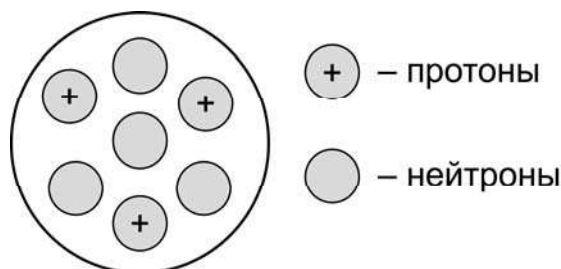
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ.

--	--

2

На рисунке изображена модель строения ядра атома некоторого химического элемента.



Запишите в таблицу номер группы (X), в которой данный химический элемент расположен в Периодической системе Д.И. Менделеева, и массовое число (Y) данного атома. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3

Расположите химические элементы

1) сера 2) кремний 3) хлор

в порядке увеличения кислотных свойств их высших оксидов.

Запишите указанные номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

	→		→	
--	---	--	---	--

4

Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления хрома в данном веществе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА
А) CrO_3	1) +6
Б) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	2) +2
В) $\text{Cr}(\text{OH})_3$	3) +3
	4) +4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5

Из предложенного перечня выберите два вещества, содержащие ковалентную полярную связь.

- 1) HBr
- 2) Ba_3N_2
- 3) KI
- 4) SO_2
- 5) CaF_2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ.

--	--

6

Какие два утверждения верны для характеристики как лития, так и калия?

- 1) Электроны в атоме расположены на четырёх электронных слоях.
- 2) На внешнем уровне атом содержит один электрон.
- 3) Атомный радиус меньше атомного радиуса хлора.
- 4) Значение электроотрицательности меньше, чем у водорода.
- 5) Образует высший оксид состава ЭО.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ.

--	--

7

Из предложенного перечня веществ выберите основание и кислоту.

- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 3) HF
- 4) MgO
- 5) CH_4

Запишите в поле ответа сначала номер основания, а затем номер кислоты.

Ответ.

--	--

8) Какие два из перечисленных веществ вступают в реакцию с оксидом серы(IV)?

- 1) P_2O_5
- 2) $CuCl_2$
- 3) $Ba(OH)_2$
- 4) K_2O
- 5) HCl

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

9) Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом(-ами) их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $P_2O_5 + H_2O_{(изб.)} \rightarrow$
- Б) $P_2O_3 + H_2O_{(изб.)} \rightarrow$
- В) $PH_3 + O_{2(изб.)} \rightarrow$

ПРОДУКТ(Ы)
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow H_3PO_4 + H_2O$
- 2) $\rightarrow H_3PO_3 + H_2$
- 3) $\rightarrow H_3PO_4 + H_2$
- 4) $\rightarrow H_3PO_3$
- 5) $\rightarrow H_3PO_4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

10) Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых оно может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) CuO
- Б) S
- В) $MgSO_4$

РЕАГЕНТЫ

- 1) CO, HNO_3 (р-р)
- 2) $SO_2, Fe(OH)_2$
- 3) $BaCl_2, KOH$
- 4) Al, O_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите две пары веществ, между которыми протекает реакция соединения.

- 1) калий и вода
- 2) оксид фосфора(V) и вода
- 3) оксид натрия и углекислый газ
- 4) оксид бария и соляная кислота
- 5) углекислый газ и магний

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ.

12

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Na_2SiO_3 (р-р) и HNO_3 (р-р)
- Б) BaCl_2 (р-р) и MgSO_4 (р-р)
- В) CaCO_3 и HNO_3 (р-р)

ПРИЗНАК(И) РЕАКЦИИ

- 1) образование осадка и выделение газа
- 2) видимые признаки реакции отсутствуют
- 3) образование осадка без выделения газа
- 4) растворение осадка и выделение газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

13

Из предложенного перечня выберите два вещества, при полной диссоциации 1 моль которых образуется 2 моль анионов.

- 1) нитрат цинка
- 2) сульфат магния
- 3) хлорид бария
- 4) карбонат натрия
- 5) нитрат алюминия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ.

14

Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции



- 1) H_2SO_4
- 2) CaO
- 3) NH_3 (р-р)
- 4) HNO_3
- 5) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 6) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ.

--	--

15

Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции, и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА	НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА
A) $\text{Zn}^0 \rightarrow \text{Zn}^{+2}$	1) окисление
Б) $2\text{H}^{+1} \rightarrow \text{H}_2^0$	2) восстановление
В) $\text{O}_2^0 \rightarrow 2\text{O}^{-2}$	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16

Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами в лаборатории и быту выберите верное(-ые) суждение(-я).

- 1) Для определения наличия кислоты в растворе его следует понюхать и попробовать на вкус.
- 2) Твёрдые вещества в лаборатории можно брать руками.
- 3) Для проведения опытов в пробирку объёмом 10 мл наливают по 1–2 мл растворов реагентов.
- 4) Для переливания жидких веществ из исходной склянки в пробирку можно использовать воронку.

Запишите в поле ответа номер(а) верного(-ых) суждения(-й).

Ответ: _____.

17

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) H_2SO_4 и HNO_3
 Б) $MgBr_2$ и $MgCl_2$
 В) $AgNO_3$ и $Zn(NO_3)_2$

РЕАКТИВ

- 1) Cl_2
 2) HCl (р-р)
 3) H_2O
 4) $Ba(NO_3)_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Ацетат натрия представляет собой натриевую соль уксусной кислоты – CH_3COONa . В текстильной промышленности это вещество применяют при окрашивании тканей и дублении кожи. Ткань в процессе окрашивания необходимо обработать раствором ацетата натрия, в 1 л которого содержится 41 г этой соли.

18

Вычислите (в процентах) массовую долю натрия в ацетате натрия. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ %.

19

Определите массу (в граммах) натрия, который содержится в 20 л раствора для обработки тканей. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ г.

22

После пропускания 5,6 л сернистого газа через 400 г раствора гидроксида натрия получили раствор средней соли. Вычислите массовую долю гидроксида натрия в исходном растворе. В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Решение.

Ответ:

Логин ОО

Система оценивания проверочной работы

Правильный ответ на каждое из заданий 1–3, 5–8, 11, 13–16, 18, 19 оценивается 1 баллом.

Полный правильный ответ на каждое из заданий 4, 9, 10, 12 и 17 оценивается 2 баллами. Если в ответе допущена одна ошибка (в том числе написана лишняя цифра, или не написана одна необходимая цифра), выставляется 1 балл; если допущено две или более ошибки – 0 баллов.

Номер задания	Правильный ответ
1	23
2	17
3	213
4	113
5	14
6	24
7	23
8	34
9	545
10	143
11	23
12	334
13	13
14	45
15	122
16	34
17	412
18	28
19	230

Критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом

20	Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
	<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс:</p> $\begin{array}{l} 2 \mid \text{N}^{+3} + 1\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+2} \\ 1 \mid 2\text{I}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0 \end{array}$ <p>2) Указано, что иод в степени окисления -1 (или HI) является восстановителем, а азот в степени окисления $+3$ (или HNO_2) – окислителем.</p> <p>3) Составлено уравнение реакции: $2\text{HNO}_2 + 2\text{HI} = \text{I}_2 + 2\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$</p>	
	Ответ правильный и полный, включает в себя все названные выше элементы	3
	Правильно записаны два элемента ответа	2
	Правильно записан один элемент ответа	1
	Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
	<i>Максимальный балл</i>	3

21	Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
	<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны уравнения реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$</p> <p>2) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2$</p> <p>3) $3\text{CaCl}_2 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{NaCl}$</p> <p>Составлено сокращённое ионное уравнение для третьего превращения:</p> <p>4) $3\text{Ca}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-} = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$</p>	
	Ответ правильный и полный, включает в себя все названные элементы	4
	Правильно записаны три уравнения реакций	3
	Правильно записаны два уравнения реакций	2
	Правильно записано одно уравнение реакции	1
	Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют	0
	<i>Максимальный балл</i>	4

22

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлено уравнение реакции: $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 2) Рассчитано количество вещества гидроксида натрия, вступившее в реакцию: $n(\text{SO}_2) = V(\text{SO}_2) / V_m = 5,6 / 22,4 = 0,25 \text{ моль}$ по уравнению реакции $n(\text{NaOH}) = 2n(\text{SO}_2) = 2 \cdot 0,25 = 0,5 \text{ моль}$ 3) Определена массовая доля гидроксида натрия в растворе: $m(\text{NaOH}) = n(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaOH}) = 0,5 \cdot 40 = 20 \text{ г}$ $\omega(\text{NaOH}) = m(\text{NaOH}) / m(\text{р-ра NaOH}) = 20 / 400 = 0,05, \text{ или } 5\%$	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные элементы	3
Правильно записаны два первых из названных выше элементов	2
Правильно записан один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 34.

Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0–8	9–18	19–26	27–34