

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] Теннесси	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
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	Н	М	Н	?	?	Н	?	?	?	?	?	?	?	?	М	Н	?
H ₂ PO ₄ ⁻	Р	Р	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	?	?	?	?	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) Кальций имеет небольшую плотность, и его можно резать ножом.
- 2) Кальций в природе встречается в виде шести изотопов.
- 3) Кальций способен вытеснить водород из воды.
- 4) Кальций получают электролизом расплавов солей.
- 5) Недостаток кальция в костях человека вызывает заболевания.

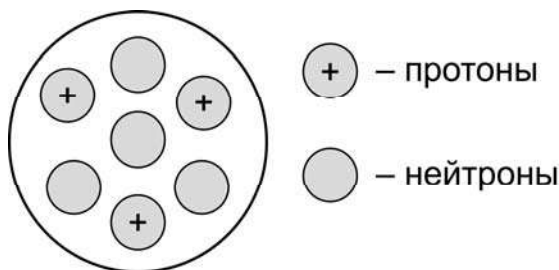
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ.

--	--

2

На рисунке изображена модель строения ядра атома некоторого химического элемента.



Запишите в таблицу номер периода (X), в котором данный химический элемент расположен в Периодической системе Д.И. Менделеева, и величину заряда ядра (Y) его атома. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3

Расположите химические элементы

- 1) калий 2) алюминий 3) литий

в порядке ослабления металлических свойств образуемых ими простых веществ.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

→

 →

4

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
КРЕМНИЯ

- А) H_2SiO_3
 Б) Na_4SiO_4
 В) Mg_2Si

- 1) -4
 2) -2
 3) $+2$
 4) $+4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5

Из предложенного перечня выберите два вещества с ионной связью.

- 1) CO_2
 2) CaO
 3) HBr
 4) NH_3
 5) NaF

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ.

6

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

- 1) Электроны в атоме расположены на трёх энергетических уровнях.
 2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
 3) Соответствующее простое вещество является металлом.
 4) В соединениях проявляет только положительную степень окисления.
 5) Химический элемент образует высший оксид состава ЭO_2 .

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ.

7

Из предложенного перечня веществ выберите основной оксид и амфотерный гидроксид.

- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 2) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 3) OF_2 4) N_2O 5) FeO

Запишите в поле ответа сначала номер основного оксида, а затем номер амфотерного гидроксида.

Ответ.

8

Какие два из перечисленных веществ **не вступают** в реакцию с оксидом железа(II)?

- 1) Al
- 2) CO
- 3) NaOH
- 4) CaCl₂
- 5) H₂SO₄

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) NH₃ и HNO₃ (разб.)
- Б) Al₂O₃ и KOH (р-р)
- В) Al и KOH (р-р)

ПРОДУКТ(Ы)
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) Al(OH)₃ и K₂O
- 2) NH₄NO₃
- 3) K[Al(OH)₄] и H₂
- 4) NH₄NO₂ и H₂O
- 5) K[Al(OH)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) Na₂S
- Б) ZnSO₄
- В) CO₂

РЕАГЕНТЫ

- 1) K₂O, Ba(OH)₂
- 2) K₃PO₄, FeS
- 3) Cu(NO₃)₂, HCl
- 4) BaCl₂, NaOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

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

- 1) гидроксид калия и азотная кислота
- 2) оксид серы(VI) и оксид кальция
- 3) сульфат железа(II) и хлорид бария
- 4) алюминий и гидроксид натрия
- 5) кальций и вода

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ.

--	--

12

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Cu и HNO_3 (конц.)
- Б) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и HCl (р-р)
- В) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и CuSO_4

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) образование белого осадка
- 2) образование голубого осадка
- 3) выделение бурого газа
- 4) выделение бесцветного газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13

При полной диссоциации 1 моль каких двух из представленных веществ образуется 2 моль катионов?

- 1) сульфат алюминия
- 2) бромид кальция
- 3) сульфит калия
- 4) фосфат натрия
- 5) нитрат стронция

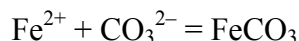
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ.

--	--

14

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



- 1) CaCO_3
- 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- 3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 4) FeCl_2
- 5) K_2CO_3
- 6) CO_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) $\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Ag}^0$
- Б) $\text{P}^0 \rightarrow \text{P}^{-3}$
- В) $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^{+5}$

- 1) окисление
- 2) восстановление

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) Избыток раствора, отобранного для проведения реакции, необходимо вернуть в исходную ёмкость.
- 2) Для проведения опытов в пробирку наливают по 1–2 мл растворов реактивов.
- 3) Столовый уксус рекомендуется хранить вместе с препаратами бытовой химии.
- 4) Для перекристаллизации вещества используют фарфоровую ступку.

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) Zn и Ag
 Б) Na_2SO_4 и KNO_3
 В) K_2SO_4 и H_2SO_4

РЕАКТИВ

- 1) BaBr_2
 2) HCl
 3) лакмус
 4) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Препараты фтора являются эффективными средствами профилактики кариеса зубов. Монофторофосфат натрия ($\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$) – неорганическое соединение, соль натрия и фторофосфорной кислоты, входит в состав зубных паст. В 100 г фторированной зубной пасты содержится 52 мг монофторофосфата натрия.

18

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

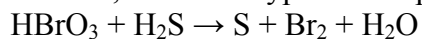
Ответ: _____ %.

19

Определите массу (в миллиграммах) фтора, который содержится в тюбике зубной пасты массой 75 г. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ мг.

20 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

Решение.

21

Дана схема превращений:



(X – сложное вещество)

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для последней реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

Решение.

22

К раствору карбоната калия массой 110,4 г и массовой долей соли 5% прилили избыток раствора нитрата кальция. Вычислите массу образовавшегося осадка.

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	25
2	23
3	132
4	441
5	25
6	34
7	51
8	34
9	253
10	341
11	13
12	341
13	13
14	45
15	221
16	2
17	213
18	13
19	5

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> $\begin{array}{l} 1 \quad \quad 2\text{Br}^{+5} + 10\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2^0 \\ 5 \quad \quad \text{S}^{-2} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^0 \end{array}$ <p>2) Указано, что сера в степени окисления -2 (или H_2S) является восстановителем, а бром в степени окисления $+5$ (или HBrO_3) – окислителем.</p> <p>3) Составлено уравнение реакции: $2\text{HBrO}_3 + 5\text{H}_2\text{S} = 5\text{S} + \text{Br}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$</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) $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$</p> <p>2) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>3) $\text{CuSO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{CuCl}_2$</p> <p>Составлено сокращённое ионное уравнение для третьей реакции:</p> <p>4) $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4\downarrow$</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: $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + 2\text{KNO}_3$ 2) Рассчитаны масса и количество вещества карбоната калия, содержащегося в растворе: $m(\text{K}_2\text{CO}_3) = m(\text{p-ра}) \cdot \omega / 100 = 110,4 \cdot 0,05 = 5,52 \text{ г}$ $n(\text{K}_2\text{CO}_3) = m(\text{K}_2\text{CO}_3) / M(\text{K}_2\text{CO}_3) = 5,52 : 138 = 0,04 \text{ моль}$ 3) Определена масса осадка: по уравнению реакции $n(\text{K}_2\text{CO}_3) = n(\text{CaCO}_3) = 0,04 \text{ моль}$ $m(\text{CaCO}_3) = n(\text{CaCO}_3) \cdot M = 0,04 \cdot 100 = 4 \text{ г}$	
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