

ОЛИМПИАДА ПО ЕСТЕСТВЕННЫМ НАУКАМ ДЛЯ ЮНИОРОВ
районный / муниципальный этап, 4 апреля 2026 г.

Время работы: 240 минут

Желаем успехов!

Внимательно прочитайте следующую инструкцию по ТЕСТУ:

1. Проверьте, если у Вас есть все листы вопросов и ответов.
2. Используйте только ручку с синими/фиолетовыми чернилами.
3. Внимательно прочитайте каждое из заданий, определите и выберите правильный ответ, указав его в ЛИСТЕ ОТВЕТОВ. В каждом вопросе существует единственный правильный ответ. Пример:

1	~~a~~	b	c	d
---	--------------	---	---	---

4. Если хотите изменить Ваш ответ, то неправильный ответ необходимо обвести кружком, а затем отметить новую букву правильного ответа. Вы можете делать исправление **только один раз** в каждом вопросе.

Пример: a – первый ответ; d – новый правильный ответ

1	~~a~~	b	c	~~d~~
---	---	---	---	--------------

5. После окончания заполнения ответов передайте наблюдателю **только ЛИСТЫ ОТВЕТОВ.**
6. Правила оценивания:

Правильный ответ: + 1,00 б.

Неверный ответ: - 0,25 б. (штрафные очки применяются **ТОЛЬКО** в случае ТЕСТА)

Отсутствие ответа: 0,00 б.

ТЕСТ

- Расположите следующие тела в порядке возрастания площади их поверхности, если даны следующие значения: $S_1 = 0,1 \text{ м}^2$, $S_2 = 50 \text{ дм}^2$, $S_3 = 250 \text{ см}^2$, $S_4 = 50000 \text{ мм}^2$.
а) 2, 4, 3, 1 б) 4, 1, 2, 3 в) 3, 4, 1, 2 г) 1, 2, 3, 4
- Определите, какое из следующих тел имеет наибольшую массу, если они имеют следующие плотности и объёмы: $\rho_1 = 10,5 \text{ г/см}^3$, $V_1 = 0,03 \text{ м}^3$; $\rho_2 = 8900 \text{ кг/м}^3$, $V_2 = 400 \text{ см}^3$; $\rho_3 = 7,1 \text{ г/см}^3$, $V_3 = 500 \text{ см}^3$; $\rho_4 = 2700 \text{ кг/м}^3$, $V_4 = 0,125 \text{ м}^3$.
а) 1 б) 2 в) 3 г) 4
- Четыре тела получили одинаковое количество электрического заряда, равное $+500 \text{ мкКл}$ каждому, в результате чего их конечные заряды стали равны: $q_1 = -0,25 \text{ мКл}$; $q_2 = +750 \text{ мкКл}$; $q_3 = +200 \text{ мкКл}$ и, соответственно, $q_4 = +1,2 \text{ мКл}$. Среди них наибольший начальный электрический заряд имело тело:
а) 1 б) 2 в) 3 г) 4
- Путь, пройденный за $0,20$ минуты телом, движущимся равномерно прямолинейно со скоростью 54 км/ч , равен:
а) 108 м б) $12,5 \text{ дам}$ в) $1,5 \text{ гм}$ г) $0,18 \text{ км}$
- Четыре тела движутся равномерно прямолинейно по одной и той же горизонтальной поверхности, каждое из них приводится в движение постоянной горизонтально направленной силой. Зная работу, совершённую каждой силой, и перемещение тела под её действием, определите, на какое тело действует наибольшая сила тяги, если $L_1 = 1500 \text{ Дж}$, $s_1 = 300 \text{ см}$; $L_2 = 0,9 \text{ кДж}$, $s_2 = 2 \text{ м}$; $L_3 = 700 \text{ Дж}$, $s_3 = 0,04 \text{ гм}$; $L_4 = 1,2 \text{ кДж}$, $s_4 = 0,005 \text{ км}$.
а) 1 б) 2 в) 3 г) 4
- Определите, на какой высоте кинетическая энергия тела в два раза больше его потенциальной энергии, если оно свободно падает с высоты 12 м , и потери механической энергии пренебрежимо малы.
а) 2 м б) 4 м в) 6 м г) 8 м
- Определите, из какого материала изготовлено тело массой 30 г , если для повышения его температуры на $50 \text{ }^\circ\text{C}$ ему необходимо получить количество теплоты, равное $0,375 \text{ кДж}$. Известны удельные теплоёмкости следующих веществ: серебро $250 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$; сталь $450 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$; стекло $840 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$; и алюминий $900 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$.
а) алюминий б) стекло в) сталь г) серебро
- Определите количество теплоты, выделяемой за $2,0$ минуты резистором с электрическим сопротивлением $0,25 \text{ кОм}$, если по нему протекает электрический ток силой 200 мА .
а) $0,20 \text{ кДж}$ б) 250 Дж в) $1,2 \text{ кДж}$ г) 2000 Дж
- Определите, на каком расстоянии от предмета нужно разместить собирающую линзу, чтобы изображение предмета, полученное на экране, находящемся на расстоянии 7 м от предмета, было увеличено в 6 раз.
а) 1 м б) $\frac{7}{6} \text{ м}$ в) 2 м г) 6 м
- Сила тяжести тела, находящегося первоначально на поверхности Земли, при подъёме на высоту, численно равную двум радиусам Земли относительно её поверхности:
а) увеличивается в 3 раза б) увеличивается в 2 раза
в) уменьшается в 9 раз г) уменьшается в 4 раза
- В какой массе (в г) фосфора содержится $6,02 \cdot 10^{23}$ атомов?
а) 15 б) 31 в) 56 г) 16

12. Атом элемента мышьяк содержит в своем составе следующее число протонов, нейтронов и электронов:
- a) $75p, 33n, 75e^-$ b) $33p, 42n, 42e^-$ c) $33p, 75n, 33e^-$ d) $33p, 42n, 33e^-$
13. Вещества, содержащие в своем составе ковалентную полярную связь приведены в ряду :
- a) H_2O, H_2S, HCl ; b) Cl_2, SO_2, H_2O ; c) $H_2, H_2S, NaCl$; d) $Br_2, KCl, NaCl$
14. Ион Ca^{2+} имеет следующее распределение электронов по электронным слоям:
- a) 2, 8, 8, 2 b) 2, 8, 8, 10 c) 2, 8, 8 d) 2, 8, 10
15. Алгебраическая сумма валентности и степени окисления азота в ионе аммония равна:
- a) +1 b) +2 c) -1 d) -2
16. Массовая доля (в %) растворенного вещества в растворе, полученном при осторожном прибавлении 150 г 60 %-ного олеума к 100 г воды равна:
- a) 68,1 b) 69, 86 c) 17, 65 d) 52,44
17. Укажите последовательность реагентов и условия, которые позволяют осуществить превращения по схеме: $KI \rightarrow KCl \rightarrow HCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow KClO$.
- a) Cl_2, H_2SO_4 (разб), MnO_2, KOH ($0^\circ C$); b) Cl_2, H_2SO_4 (конц), $KMnO_4, KI$;
 c) Cl_2, H_2SO_4 (конц), MnO_2, KOH ; d) Cl_2, H_2SO_4 (конц), MnO_2, KOH ($0^\circ C$).
18. Сумма стехиометрических коэффициентов в правой части окислительно-восстановительной реакции $K_2FeO_4 + HCl \rightarrow FeCl_3 + Cl_2 \uparrow + KCl + \dots$ равна:
- a) 16 b) 17 c) 18 d) 19
19. Какой объем (л, н. у.) аммиака необходимо растворить в 120 г воды для получения раствора с массовой долей растворённого вещества равной 10%?
- a) 12,2 b) 9, 86 c) 17, 65 d) 22,4
20. Сумма стехиометрических коэффициентов в левой части уравнения со следующими продуктами реакции $\dots + \dots \rightarrow S + FeSO_4 + H_2SO_4$ равна:
- a) 5 b) 4 c) 3 d) 2
- (Внимание: продукты реакции в правой части уравнения даны без коэффициентов. В левой части уравнения два вещества).
21. В животной клетке репликация ДНК осуществляется в:
1. ядре
 2. митохондриях
 3. хлоропластах
 4. цитоплазме
- a) только 1 b) 1 и 2 c) 1; 2 и 3 d) 1; 2; 3 и 4
22. Яичник:
- a) является железой с внутренней секрецией b) является железой с внешней секрецией
 c) является железой со смешанной секрецией d) не выполняет секреторных функций
23. Рибосомы:
- a) не имеют мембрану b) имеют одну мембрану
 c) имеют две мембраны d) имеют три мембраны
24. Какие из перечисленных тканей являются соединительными тканями?
- a) костная ткань b) хрящевая ткань
 c) кровь d) все перечисленные ткани

25. Из представленных характеристик выберите лишь те, которые подходят растительным клеткам:

1. клеточная стенка содержит хитин
2. хлорофилл содержится в пластидах
3. в цитоплазме присутствуют рибосомы 70S типа
4. синтез АТФ осуществляется в митохондриях

a) 1; 4

b) 2

c) 2; 4

d) 2; 3; 4

26. Выделите растения которые НЕ относятся к семейству *Розоцветных*:

a) слива

b) акация

c) вишня

d) абрикос

27. Для Земноводных характерно:

1. двухкамерное сердце
2. трёхкамерное сердце
3. один круг кровообращения
4. два круга кровообращения
5. открытая кровеносная система, нет сердца

a) 1; 2

b) 1; 3

c) 2; 4

d) 5

28. Водоросли могут размножаться:

- a) бесполом путем, фрагментами слоевища
- b) бесполом путем, с помощью спор
- c) половым путем, с помощью гамет
- d) все варианты правильные

29. У каких из представленных животных четырехкамерное сердце?

1. волк
2. воробей
3. крокодил

a) только 1

b) 1 и 2

c) 1; 2 и 3

d) только 3

30. Сколько типов гамет может образовать генотип aabb?

a) 4

b) 3

c) 2

d) 1

ТЕОРИЯ

Задача 1. ФИЗИКА (10,0 баллов)

Однородное металлическое тело подвешено к динамометру и полностью погружено в воду. Если тело находится в воздухе, динамометр показывает силу $F_1 = 5,4$ Н, а если тело находится в воде — силу $F_2 = 3,4$ Н. Считать ускорение свободного падения $g = 10$ Н/кг, плотность воды $\rho_0 = 1000$ кг/м³. Определите:

- 1.1. силу Архимеда F_A , действующую на тело; изобразите пояснительный рисунок с указанием сил;
- 1.2. объём V тела;
- 1.3. плотность ρ металлического тела.

Металлическое тело нагревают до температуры $t_1 = 115$ °С и помещают в калориметр с пренебрежимо малой теплоёмкостью. В калориметре находится смесь воды и льда общей массой $m_0 = 300$ г при температуре $t_0 = 0,0$ °С. Удельные теплоёмкости воды и металла равны $c_0 = 4200$ Дж/(кг · К) и $c = 900$ Дж/(кг · К), удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг. Известно, что во время теплообмена между металлическим телом и смесью из внешней среды в калориметр поступает количество теплоты $Q_m = 3300$ Дж. Конечная температура равновесия становится равной $t_2 = 15$ °С и остаётся постоянной. Определите:

- 1.4. начальные массы льда m_1 и воды m_2 .

Скорость теплообмена между внешней средой и калориметром зависит от разности температур между ними. Предположим, что скорость теплообмена со временем линейно убывает, а интервал времени от момента помещения тела в калориметр до установления теплового равновесия равен $\tau = 10$ мин. Определите:

- 1.5. температуру окружающей среды t_m ;
- 1.6. среднюю мощность P теплообмена между окружающей средой и калориметром;
- 1.7. минимальное $P_{\min}$ и максимальное $P_{\max}$ значения мощности теплообмена между калориметром и окружающей средой.

Задача 2. ХИМИЯ (10,0 баллов)

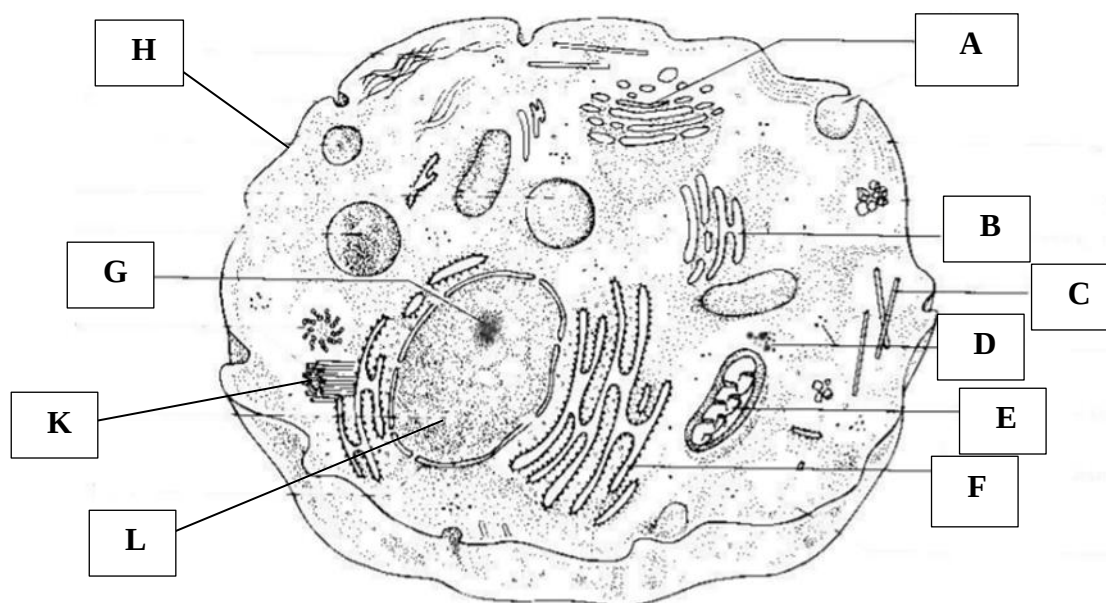
Даны схемы химических превращений:

- | | |
|--|---|
| 1) $y \xrightarrow{t^\circ} a + b \uparrow$; | 5) $f + g \rightarrow h \downarrow + i$; |
| 2) $a + H_2O \rightarrow c$; | 6) $d + g \rightarrow h \downarrow + j$; |
| 3) $c + b \rightarrow a + H_2O$; | 7) $e + HCl \rightarrow d$; |
| 4) $c + d \rightarrow e \uparrow + f + H_2O$; | 8) $c + HCl \rightarrow f + H_2O$. |

Зная, что одна из реакций носит название „помутнение известковой воды” определите вещества, обозначенные буквами и напишите соответствующие уравнения реакций с коэффициентами.

Задача 3. БИОЛОГИЯ. (10,0 баллов)

3.1. На рисунке ниже выделены некоторые клеточные структуры (A-L). Также, перечислены некоторые свойства/процессы (1-20), характерные для выделенных структур. Сопоставьте структуру клетки со свойством/процессом, вписав соответствующие буквы напротив цифр в отведенных местах в ЛИСТЕ ОТВЕТОВ (по 0,5 б.). Если вы считаете, что напротив какой-либо цифры не следует ставить ни одной буквы, впишите знак «-» в соответствующую ячейку. *Внимание! Некоторые буквы могут быть использованы несколько раз, а другие могут не использоваться.*



Свойства/процессы:

1. Место реализации транскрипции и созревания информационной РНК
2. Система каналов в которых изменяется структура белка в результате гликозилирования
3. Содержит на поверхности рибосомы
4. Обеспечивает синтез мембранных белков
5. Участвует в детоксификации токсичных и медикаментозных веществ
6. В мышечных клетках их больше чем в эпителиальных клетках
7. Обеспечивает синтез липидов
8. Участвует в образовании лизосом
9. Структура с двойной мембраной содержащая поры
10. Может осуществлять транспорт посредством фагоцитоза и пиноцитоза
11. Обеспечивает сохранение и передачу наследственной информации потомкам
12. Является специфичным для животных клеток
13. Обладает способностью к самовоспроизведению
14. Обеспечивает запасание и транспорт синтезированных продуктов клетки
15. На внутренней мембране осуществляется окислительное фосфорилирование
16. Может образовывать десмосомы
17. Содержит тилакоиды
18. Система каналов и канальцев без рибосом
19. Участвует в плазмолизе
20. Содержат рибосомы прокариотного типа

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Группы	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII					
Периоды																				
1	1 H	водород 1,0079													2 гелий He 4,0026					
2	3 Li	литий 6,941	4 Be	бериллий 9,01218	5 B	бор 10,81	6 C	углерод 12,011	7 N	азот 14,0067	8 O	кислород 15,9994	9 F	фтор 18,9984	10 неон Ne 20,179					
3	11 Na	натрий 22,98977	12 Mg	магний 24,305	13 Al	алюминий 26,98154	14 Si	кремний 28,0855	15 P	фосфор 30,97376	16 S	сера 32,06	17 Cl	хлор 35,453	18 аргон Ar 39,948					
4	19 K	калий 39,0983	20 Ca	кальций 40,08	21 Sc	скандий 44,9559	22 Ti	титан 47,88	23 V	ванадий 50,9415	24 Cr	хром 51,996	25 Mn	марганец 54,938	26 Fe	железо 55,847	27 Co	кобальт 58,9332	28 Ni	никель 58,69
	29 Cu	медь 63,546	30 Zn	цинк 65,38	31 Ga	галлий 69,72	32 Ge	германий 72,59	33 As	мышьяк 74,9216	34 Se	селен 78,96	35 Br	бром 79,904	36 криптон Kr 83,80					
5	37 Rb	рубидий 85,4678	38 Sr	стронций 87,62	39 Y	иттрий 88,9059	40 Zr	цирконий 91,22	41 Nb	ниобий 92,9064	42 Mo	молибден 95,94	[98] Tc		43 Ru	рутений 101,07	45 родий 102,9055		46 Pd	палладий 106,42
	47 Ag	серебро 107,868	48 Cd	кадмий 112,41	49 In	индий 114,82	50 Sn	олово 118,69	51 Sb	сурьма 121,75	52 Te	теллур 127,60	53 иод I 126,9045		54 ксенон Xe 131,29					
6	55 Cs	цезий 132,9054	56 Ba	барий 137,33	57* La	лантан 138,9055	72 Hf	гафний 178,49	73 Ta	тантал 180,948	74 W	вольфрам 183,85	186,207 Re		75 Os	осмий 190,2	77 Ir	иридий 192,22	78 Pt	платина 195,08
	79 Au	золото 196,9665	80 Hg	ртуть 200,59	81 Tl	таллий 204,383	82 Pb	свинец 207,2	83 Bi	висмут 208,980	84 Po	полоний [209]	85 аstat At [210]		86 радон Rn [222]					
7	87 Fr	франций [223]	88 Ra	радий 226,025	89** актиний 227,028 Ac		104 резерфордий [261] Rf	105 дубний [262] Db	106 сеаборгий [263] Sg		107 борий [262] Bh	108 хассий [267,13] Hs		109 мейтнерий [168,14] Mt		110 унунгений [?] Uun				

* Лантаноиды

58 Ce церий 140,12	59 Pr празеодим 140,9077	60 Nd неодим 144,24	61 Pm прометий [145]	62 Sm самарий 150,36	63 Eu европий 151,96	64 Gd гадолиний 157,25	65 Tb тербий 158,9254	66 Dy диспрозий 162,50	67 Ho гольмий 164,9304	68 Er эрбий 167,26	69 Tm тулий 168,9342	70 Yb иттербий 173,04	71 Lu лютеций 174,967
---------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

** Актиноиды

90 Th торий 232,0381	91 Pa протактиний 231,0359	92 U уран 238,0389	93 Np нептуний 237,0482	94 Pu плутоний [244]	95 Am америций [243]	96 Cm кюрий [247]	97 Bk берклий [247]	98 Cf калifornий [251]	99 Es эйнштейний [252]	100 Fm фермий [257]	101 Md менделевий [258]	102 No нобеллий [255]	103 Lr лоуренсий [260]
-----------------------------------	---	---------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

РАСТВОРИМОСТЬ В ВОДЕ КИСЛОТ, ОСНОВАНИЙ И СОЛЕЙ

	H ⁺	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	Cu ²⁺	Ag ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Zn ²⁺	Al ³⁺	Pb ²⁺	Cr ³⁺	Fe ³⁺	Fe ²⁺
Cl ⁻	P	P	P	P	P	H	P	P	P	P	P	M	P	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	H	P	P	P	P	P	M	P	P	P
I ⁻	P	P	P	P	-	H	P	P	P	P	P	H	P	-	P
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	-	P
S ²⁻	P	P	P	P	H	H	P	P	P	H	-	H	-	-	H
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	H	H	H	H	H	H	-	H	-	-	H
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	M	P	M	H	P	P	H	P	P	P
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	-	H	H	H	H	H	-	H	-	-	H
SiO ₃ ²⁻	H	P	P	-	-	-	H	H	H	H	-	H	-	-	H
CrO ₄ ²⁻	P	P	P	P	H	H	P	M	H	H	-	H	P	-	-
PO ₄ ³⁻	P	P	P	P	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
OH ⁻		P	P	P	H	-	H	M	P	H	H	H	H	H	H

*Примечание : P – растворимое вещество, M – малорастворимое, H – практически нерастворимое; черта означает, что вещество не существует или разлагается водой.

РЯД ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТИ

F	O	N	Cl	Br	I	S	C	Se	P	As	H	B	Si	Al	Mg	Ca	K	Na
4,0	3,5	3,07	3,0	2,8	2,6	2,6	2,5	2,5	2,2	2,1	2,1	2,0	1,8	1,6	1,2	1,04	0,9	0,9

РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Ni Sn Pb H Cu Hg Ag Pt Au