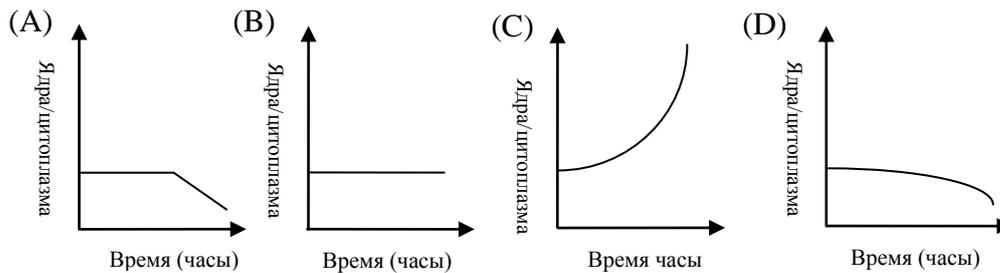




## ТЕСТОВЫЙ ТУР

1. На первой стадии эмбриогенеза зигота постоянно делится. На этой стадии объём развивающегося эмбриона остается неизменным; однако отношение общей массы ядер к общей массе цитоплазмы эмбриона меняется. Какой из следующих графиков правильно показывает изменение этого отношения?



2. Клеточная стенка у растений формируется протопластом. Первый слой вещества называется первичной клеточной стенкой (PW). Область между соприкасающимися первичными клеточными стенками соседних клеток называется срединной пластинкой (ML). Многие растительные клетки, такие как клетки-волокна, имеют ещё дополнительный слой, называемый вторичной клеточной стенкой (SW). Какой из следующих списков правильно отражает последовательность слоев между двумя зрелыми клетками-волокнами?

- (A) PW, SW, ML, SW, PW
- (B) SW, PW, ML, PW, SW
- (C) ML, PW, SW, SW, PW, ML
- (D) PW, ML, SW, SW, ML, PW

3. Рассмотрим процесс дыхания у растений. Отношение количества синтезированных в этом процессе молекул АТФ к количеству поглощенных молекул  $O_2$  называется отношением P/O. При нормальных условиях отношение P/O равно 3. В процессе того же дыхания отношение количества высвободившихся молекул  $CO_2$  к количеству поглощенных молекул  $O_2$  ( $CO_2/O_2$ ) называется Коэффициентом Газообмена (R.Q.). Обычно для дыхания растения используют такие органические вещества как глюкоза ( $C_6H_{12}O_6 = \alpha$ ), лимонная кислота ( $C_6H_8O_7 = \beta$ ), или жирная кислота ( $C_6H_{12}O_2 = \gamma$ ). Если растение использует для дыхания равное количество молей каждого из этих веществ, какое из следующих выражений будет верным в отношении величин R.Q. и количества синтезированных у растений молекул АТФ?

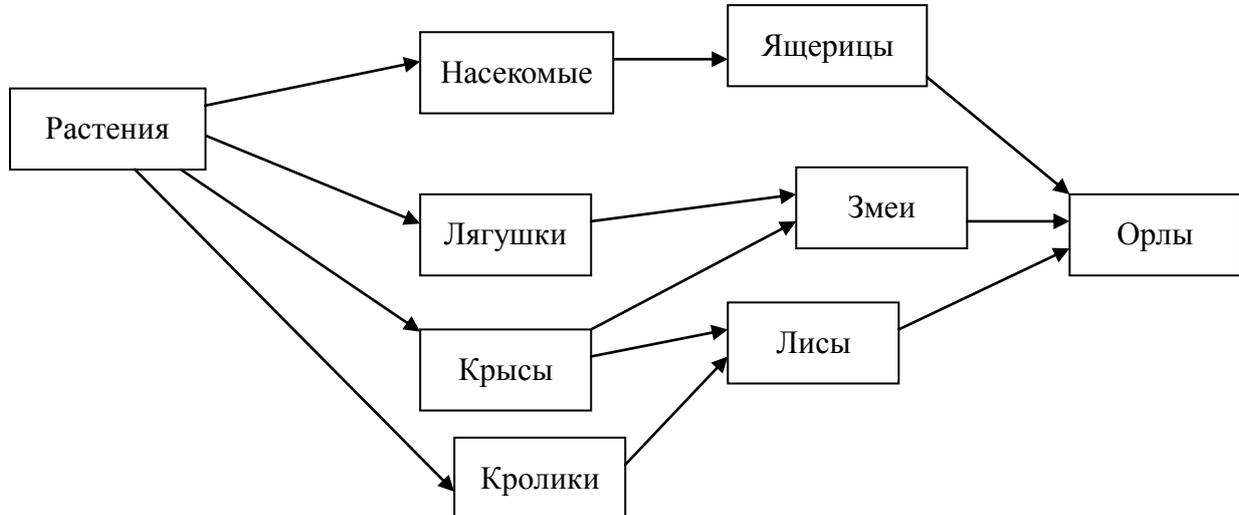


- (A) R.Q.:  $\beta > \alpha > \gamma$ ; количество синтезированных молекул АТФ:  $\gamma > \alpha > \beta$
- (B) R.Q.:  $\gamma > \alpha > \beta$ ; количество синтезированных молекул АТФ:  $\beta > \alpha > \gamma$
- (C) R.Q.:  $\gamma > \alpha > \beta$ ; количество синтезированных молекул АТФ:  $\gamma > \alpha > \beta$
- (D) R.Q.:  $\beta > \alpha > \gamma$ ; количество синтезированных молекул АТФ:  $\beta > \alpha > \gamma$

4. Известно, что некоторые виды грибов могут облегчать процессы прорастания семян и начального роста орхидей. В каком из следующих пунктов правильно указаны орган, в котором находятся грибы, и характер их помощи растениям?

- (A) плод, облегчают переваривание питательных веществ
- (B) лист, облегчают синтез питательных веществ
- (C) стебель, облегчают транспорт воды и питательных веществ
- (D) корень, облегчают всасывание воды

5. На рисунке показана пищевая сеть сообщества. Исчезновение какого из приведенных консументов окажет наиболее значимое влияние на эту экосистему?



- (A) Ящерицы
- (B) Змеи
- (C) Орлы
- (D) Крысы



6. Рассмотрим функции желудка. Какие из перечисленных ниже утверждений верны?

- (1) переваривание и расщепление белков
- (2) переваривание и всасывание жиров
- (3) уничтожение большинства бактерий пищи
- (4) накопление недопереваренной пищи

- (A) 1, 2
- (B) 1, 3
- (C) 2, 4
- (D) 2, 3

7. Препарат RU486 – это разрешенное средство для проведения аборт. Этот препарат препятствует соединению прогестерона с его рецептором в эндометрии, что вызывает разрушение эндометрия и приводит к аборт на ранних стадиях беременности. Гормон простагландин вызывает сокращение мускулатуры матки. Если женщина принимает RU486 и простагландин в течение 49 дней после прекращения менструаций, то успешность аборт может быть выше и находится в пределах 96% - 99%. Однако такая женщина должна находиться под наблюдением врачей ещё в течение 2~3 недель.

Прием RU486 в комплексе с простагландином вызывает аборт у женщины. В таблице перечислены возможные действия этих препаратов. Какое сочетание верно?

| Действие RU486                                      | Действие простагландина                                     |
|---|---|
| 1. замедляет образование рецептора для прогестерона | a. усиливает связывание RU486 с рецептором для прогестерона |
| 2. увеличивает активность прогестерона              | b. уменьшает боль   |
| 3. препятствует имплантации эмбриона                | c. снимает боль   |
| 4. вызывает воспаление эндометрия                   | d. усиливает сокращение матки                               |

- (A) 1, d
- (B) 2, a
- (C) 3, d
- (D) 4, c



8. Какое из утверждений содержит наиболее корректное доказательство роли *Helicobacter pylori* в развитии язвы желудка?

- (A) *H. pylori* обнаружена в желудках у всех пациентов, страдающих от язвы.
- (B) Лечение антибиотиками приводит к выздоровлению от язвы желудка.
- (C) Язва желудка может быть вызвана у здорового человека заражением *H. pylori*.
- (D) Пациенты, у которых с помощью лекарств понижена секреция кислоты в желудке и тем самым замедлено размножение *H. pylori*, могут быть успешно вылечены от язвы желудка.

9. У мистера Вонга и его жены родились близнецы, мальчик и девочка. Вероятность того, что у этих детей есть одинаковая X-хромосома составляет:

- (A) 1/2
- (B) 1/4
- (C) 1/6
- (D) 1/8

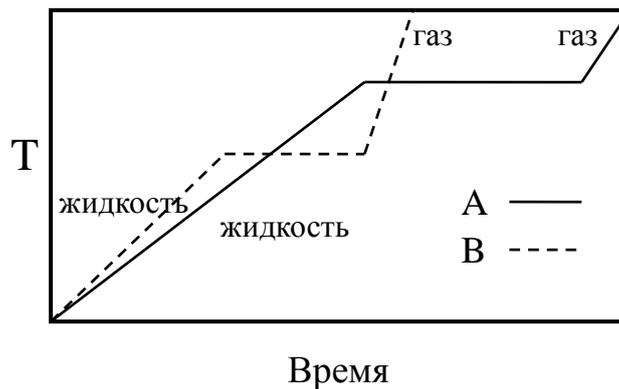
10. Раствор Люголя используется для фиксации фитопланктона в полевых условиях. Известно, что 200 мл раствора Люголя содержат 20 г KI, 10 г I<sub>2</sub>, 10 мл ледяной уксусной кислоты и 2,5% формальдегида. Формалин, используемый для приготовления раствора Люголя, содержит около 40% формальдегида. Для приготовления 200 мл раствора Люголя требуется X мл формалина. Роберт неправильно приготовил 200 мл раствора Люголя, ошибочно решив, что формалин — это 100% формальдегид. Он решил использовать полученный раствор для приготовления 400 мл правильного раствора. Сначала он добавил в него небольшое количество воды, затем 20 г KI, 10 г I<sub>2</sub>, 10 мл ледяной уксусной кислоты и Y мл формалина. В конце он добавил ещё воды, доведя общий объем раствора точно до 400 мл. Оцените X и Y?

- (A) 5, 10
- (B) 12.5, 12.5
- (C) 12.5, 20
- (D) 12.5, 25



11. На графике показаны зависимости температур жидкостей А и В от времени. При нагревании использовалась нагреватель постоянной мощности. Полагая, что массы обеих жидкостей одинаковы, выберите правильное утверждение.

- (А) Точка кипения В выше точки кипения А.
- (В) Удельная теплоёмкость газа В больше, чем газа А.
- (С) Удельная теплота парообразования жидкости А больше, чем жидкости В.
- (D) Для В удельная теплоёмкость газа больше, чем удельная теплоёмкость жидкости.



12. Гальванический элемент состоит из медной пластинки, погруженной в 0,25 литра 0,100 М раствора  $\text{CuSO}_4$ , серебряной пластинки, погруженной в 0,25 литра 0,100 М раствора  $\text{AgNO}_3$  и солевого мостика, соединяющего растворы. Определите конечную концентрацию ионов меди  $\text{Cu}^{2+}$  (в М) в анодном пространстве, если за 12 минут среднее значение силы тока составило 1,0 А (постоянная Фарадея равна  $96485 \text{ Кл}\cdot\text{моль}^{-1}$ )

- (А) 0,085
- (В) 0,115
- (С) 0,130
- (D) 0,145

13. Плотность некоторого газа при температуре 300 К и давлении 1 атм. составляет 1,62 г/л. Какой это газ? (Относительные атомные массы С – 12, О – 16, Ne – 20, Ar – 40; значение  $R = 0,082 \text{ л}\cdot\text{атм}\cdot\text{моль}^{-1}\cdot\text{К}^{-1}$ )

- (А) Ne
- (В) Ar
- (С)  $\text{O}_2$
- (D)  $\text{CO}_2$



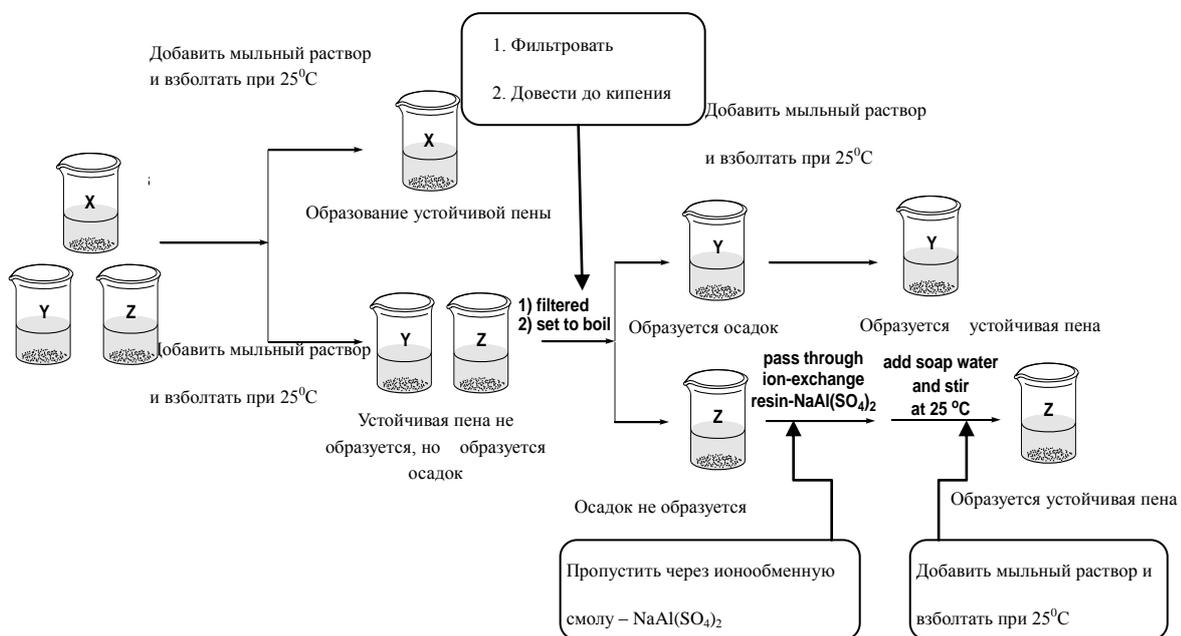
14. Какое соединение, входящее в состав известняка и мрамора, растворяется при кислотных дождях?

- (A)  $\text{CaSO}_4$
- (B)  $\text{CaCO}_3$
- (C)  $\text{BaSO}_4$
- (D)  $\text{PbSO}_4$

15. Какое из следующих утверждений верно и для воды, и для  $\text{D}_2\text{O}$ ?

- (A) Вода и  $\text{D}_2\text{O}$  имеют одинаковую температуру кипения при одинаковом давлении.
- (B) Молекула  $\text{D}_2\text{O}$  имеет на один нейтрон больше, чем молекула воды.
- (C) И вода и  $\text{D}_2\text{O}$  активно реагируют с щелочными металлами.
- (D)  $^1_1\text{H}$  и  $^2_1\text{D}$  являются аллотропными разновидностями

16. Три стакана, один из которых содержит воду временной жёсткости, второй – дистиллированную воду, третий – воду постоянной жёсткости, помечены буквами X, Y и Z случайным образом. Растворы подвергнуты аналитическому тестированию в последовательности, показанной на схеме.



Какой из ответов правильно определяет содержимое стаканов X, Y и Z?

- (A) дистиллированная вода, вода временной жёсткости, вода постоянной жёсткости
- (B) вода постоянной жёсткости, дистиллированная вода, вода временной жёсткости
- (C) вода временной жёсткости, дистиллированная вода, вода постоянной жёсткости
- (D) дистиллированная вода, вода постоянной жёсткости, вода временной жёсткости



17. Энтальпия сгорания нафталина ( $C_{10}H_8$ ) равна  $-1230 \text{ ккал}\cdot\text{моль}^{-1}$ . Энтальпии образования  $CO_{2(g)}$  и  $H_2O_{(ж.)}$  равны  $-94$  и  $-68 \text{ ккал}\cdot\text{моль}^{-1}$  соответственно. Какова энтальпия образования нафталина?

- (A)  $-926 \text{ ккал}\cdot\text{моль}^{-1}$
- (B)  $+18 \text{ ккал}\cdot\text{моль}^{-1}$
- (C)  $+222 \text{ ккал}\cdot\text{моль}^{-1}$
- (D)  $-1680 \text{ ккал}\cdot\text{моль}^{-1}$

18. Три раствора равных объемов помечены как А:  $0.05 \text{ M HCl}$ , В:  $0.05 \text{ M H}_2\text{SO}_4$ , и С:  $0.05 \text{ M CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ . Какое из следующих утверждений правильно?

- (A) Значения pH соответствуют неравенству:  $B > A > C$ .
- (B) Количество (в молях) соли, образующейся при нейтрализации раствором NaOH заданной концентрации, соответствуют выражению:  $B > A = C$ .
- (C) Объемы растворов (в мл) NaOH заданной концентрации, необходимых для нейтрализации исходных растворов, соотносятся как:  $B > A = C$ .
- (D) Конечные значения pH растворов после их нейтрализации щелочью, соотносятся как:  $A < C < B$ .

19. Четыре металла обозначены как М, N, X и Y. Им соответствуют ионы  $M^{2+}$ ,  $N^{2+}$ ,  $X^{2+}$  и  $Y^{2+}$ . Возможности их взаимодействий показаны в таблице. Если М не реагирует с  $N^{2+}$  это отмечается знаком (-). И наоборот, если М реагирует с  $X^{2+}$ , это отмечается знаком (+). Какое утверждение верно?

- (A) самый сильный восстановитель — металл X
- (B) Порядок окислительных потенциалов таков:  $X > N > Y > M$
- (C)  $X^{2+}$  окисляет металлы М, N и Y
- (D) металлы М, N и X могут восстановить  $Y^{2+}$

| металл<br>ион металла | М | N | X | Y |
|-----------------------|---|---|---|---|
| $M^{2+}$              |   | + | - | + |
| $N^{2+}$              | - |   | - | + |
| $X^{2+}$              | + | + |   | + |
| $Y^{2+}$              | - | - | - |   |



20. Сочетание атомов элементов с какими порядковыми номерами образует соединение с химической формулой  $XY_3$ ?

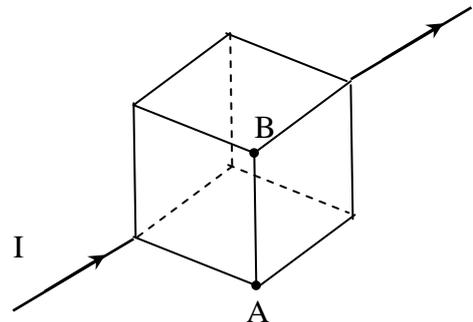
- (A) 2 и 6
- (B) 5 и 15
- (C) 3 и 18
- (D) 13 и 17

21. Известно, что если к одной батарееке подключена одна лампочка, общее время работы батарейки составляет  $t_0$ . Какое из следующих утверждений будет верным, если две такие же лампочки подсоединить к двум таким же батарейкам?

- (A) Если батарейки соединены параллельно, а лампочки последовательно, время работы батареек равно  $t_0/2$ .
- (B) Если батарейки соединены последовательно и лампочки соединены последовательно, время работы батареек равно  $2 t_0$ .
- (C) Если батарейки соединены параллельно и лампочки соединены параллельно, время работы батареек равно  $t_0$ .
- (D) Если батарейки соединены последовательно, а лампочки параллельно, время работы батареек равно  $4t_0$ .

22. Двенадцать рёбер куба имеют одинаковые сопротивления (см. рис.). Если ток  $I$  втекает, как показано на рисунке, то какой ток течёт от точки А к точке В? (знак минус соответствует противоположному направлению тока).

- (A)  $-I/6$
- (B)  $-I/3$
- (C)  $I/6$
- (D)  $I/3$





23. Пуля массой 10 г, движущаяся вдоль горизонтальной прямой линии со скоростью 500 м/с, пробивает брусок массой 1,0 кг, движущийся вдоль той же линии со скоростью -1 м/с по гладкой поверхности. Сразу после вылета пули брусок движется со скоростью 2 м/с. Какова скорость пули сразу после вылета из бруска?

- (A) 100 м/с
- (B) 200 м/с
- (C) 300 м/с
- (D) 400 м/с

24. Если 0,1 кг металла А при температуре 52 °С поместить в 0,3 кг некоторой жидкости В при температуре 10 °С, установившаяся температура будет 16 °С. Полагая, что все теплоёмкости не зависят от температуры и потери тепла отсутствуют, найдите конечную температуру, если 0,2 кг металла А при 60 °С поместить в 0,5 кг жидкости В при 12 °С?

- (A) 42 °С
- (B) 36 °С
- (C) 28 °С
- (D) 20 °С

25. В нашей галактике обнаружена расширяющаяся оболочка сверхновой звезды (SNR), имеющая угловой размер 120 угловых минут (1 градус = 60 минут). Полагая, что расстояние до звезды от нас составляет 12000 световых лет и оболочка расширяется с постоянной скоростью 6000 км/с, определите, когда приблизительно взорвалась сверхновая звезда? (скорость света:  $3,0 \times 10^5$  км/с)

- (A) 12000 лет назад
- (B) 22000 лет назад
- (C) 32000 лет назад
- (D) 42000 лет назад



26. Профессор Z открыл пять объектов вблизи солнцеподобной звезды. Результаты измерений параметров этих объектов, приведённые в таблице, показывают, что только три из них являются планетами, обращающимися вокруг звезды. Какие результаты являются невозможными? Считайте, что планеты обращаются по круговым орбитам.

| Объект | Скорость<br>(км/с) | Масса<br>(Земных масс) | Радиус орбиты<br>(а.е.) |
|--------|--------------------|------------------------|-------------------------|
| I      | 25,0               | 3                      | 5                       |
| II     | 9,5                | 2                      | 10                      |
| III    | 6,0                | 90                     | 23                      |
| IV     | 4,0                | 17                     | 35                      |
| V      | 3,4                | 15                     | 80                      |

(1 а.е. = среднее расстояние Солнце-Земля)

- (A) I и II
- (B) IV и V
- (C) I и V
- (D) I и IV

27. Резинка длиной 0,750 м прикреплена одним концом к потолку. Если к другому концу прикрепить маленький шарик массой 0,100 кг, то в положении равновесия резинка растягивается на 10,0 см. Какой будет максимальная длина резинки, если поднять шарик к потолку и отпустить без начальной скорости? Считайте, что при растяжении резинка ведёт себя как пружина. Потенциальная энергия пружины жёсткостью  $k$  растянутой на  $x$  равна  $kx^2/2$ .

- (A) 0,750 м
- (B) 0,850 м
- (C) 1,00 м
- (D) 1,25 м



28. Известно, что при данной температуре количество находящегося в воздухе водяного пара не может превышать некоторого значения. Когда воздух содержит максимально возможное количество водяного пара, зависимость плотности такого насыщенного пара от температуры приведена в таблице:

| Температура (°C)                               | 0    | 4    | 8    | 12    | 16    | 20    | 24    | 28    |
|--|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| плотность насыщенного пара (г/м <sup>3</sup> ) | 3,66 | 6,33 | 8,21 | 10,57 | 13,50 | 17,12 | 21,54 | 26,93 |

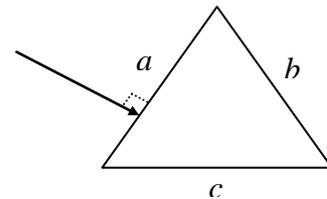
Относительная влажность воздуха (в процентах) определяется выражением

$$\frac{\text{плотность имеющегося пара}}{\text{плотность насыщенного пара}} \times 100 \%$$

Пусть вначале температура внутри автомобиля 20 °C, а относительная влажность воздуха 80%. Если температура внутри автомобиля будет понижаться, при какой температуре начнёт образовываться роса?

- (A) 12 °C
- (B) 16 °C
- (C) 18 °C
- (D) 22 °C

29. Луч света падает из воздуха на равностороннюю призму с показателем преломления 1,5 перпендикулярно грани  $a$  как показано на рисунке. Через какую грань луч покинет призму и каков угол  $\theta$  между падающим и вышедшим лучами?



|     | Emerge side | $\theta$            |
|-----|-------------|---------------------|
| (A) | $b$         | $\theta = 60^\circ$ |
| (B) | $b$         | $\theta = 30^\circ$ |
| (C) | $c$         | $\theta = 60^\circ$ |
| (D) | $c$         | $\theta = 30^\circ$ |



**30.** Покоящаяся под водой подводная лодка испускает два звуковых импульса и затем принимает два отражённых от движущегося объекта эха. Промежуток времени между испусканием импульсов 10 с, времена путешествия импульсов туда и обратно равны соответственно 2.0 с и 2.1 с. Скорость звука в воде 1520 м/с. Какова средняя скорость удаления объекта от подводной лодки?

- (A) 3,8 м/с
- (B) 7,6 м/с
- (C) 15 м/с
- (D) 23 м/с

## Тест IJSO-2007 ответы

|    |   |   |
|----|---|---|
| 10 | C | $Y/X=1,6/1$   |
| 11 | C |   |
| 12 | B |   |
| 13 | B | $pV/T=\text{const}$<br>$V=24,6\text{л/моль}$<br>$M=39,9\text{г/моль}$ |
| 14 | B |   |
| 15 | C |   |
| 16 | A |   |
| 17 | B |   |
| 18 | C |   |
| 19 | C |   |
| 20 | D |   |