

1. Электрон в атоме может «скачком» переходить из одного стационарного состояния  $E_k$  в другое стационарное состояние  $E_n$ . Испускается квант электромагнитного излучения при этом переходе, если:

- 1)  $E_k = E_n$
- 2)  $E_k > E_n$
- 3)  $E_k < E_n$

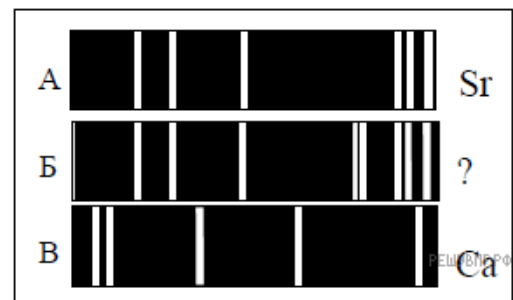
2. Электрон в атоме может «скачком» переходить из одного стационарного состояния  $E_k$  в другое стационарное состояние  $E_n$ . Поглощается квант электромагнитного излучения при этом переходе, если:

- 1)  $E_k = E_n$
- 2)  $E_k > E_n$
- 3)  $E_k < E_n$

3. На рисунках А, Б, В приведены спектры излучения атомарных паров стронция, неизвестного образца и кальция.

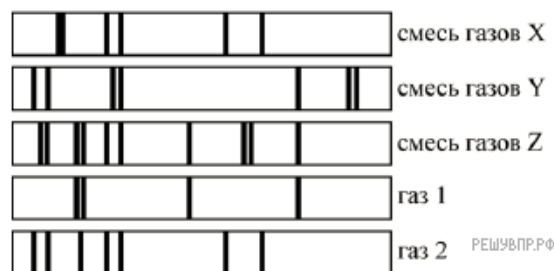
На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит

- 1) только газы А и В
- 2) газы А, В и другие
- 3) газ А и другой неизвестный газ
- 4) газ В и другой неизвестный газ

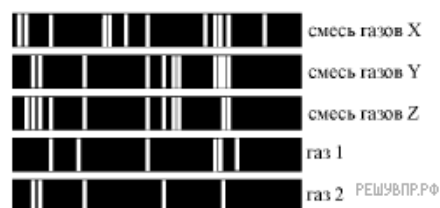


Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.

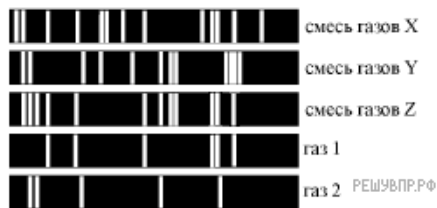
4. На рисунке показаны спектры поглощения трёх смесей неизвестных газов (X, Y и Z), а также спектры излучения известных газов 1 и 2. Какая из смесей содержит газ 1? В качестве ответа запишите букву, обозначающую смесь газов.



5. На рисунке показаны спектры поглощения трёх смесей неизвестных газов (X, Y и Z), а также спектры излучения известных газов 1 и 2. Какая из смесей не содержит газ 2? В качестве ответа запишите букву, обозначающую смесь газов.



6. На рисунке показаны спектры поглощения трёх смесей неизвестных газов (X, Y и Z), а также спектры излучения известных газов 1 и 2. Какая из смесей не содержит газ 1? В качестве ответа запишите букву, обозначающую смесь газов.

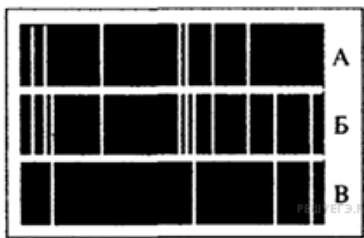


7. На рисунке приведены спектры поглощения атомарных паров неизвестного вещества и трех известных элементов. По виду спектров можно утверждать, что неизвестное вещество содержит в заметном количестве атомы



- 1) только стронция (Sr) и кальция (Ca)
- 2) только натрия (Na) и стронция (Sr)
- 3) только стронция (Sr), кальция (Ca) и натрия (Na)
- 4) стронция (Sr), кальция (Ca), натрия (Na) и других элементов

8. На рисунках А, Б и В приведены спектры излучения атомарных газов А и В и газовой смеси Б.



На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь газа содержит

- 1) только газы А и В
- 2) газы А, В и другие
- 3) газ А и другой неизвестный газ
- 4) газ В и другой неизвестный газ

9. На рисунке приведены спектр поглощения разреженных атомарных паров неизвестного вещества (в середине) и спектры поглощения паров известных элементов (вверху и внизу).



По анализу спектров можно утверждать, что неизвестное вещество содержит

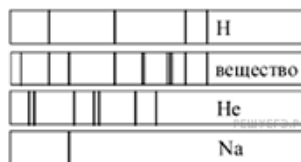
- 1) только кальций (Ca)
- 2) только стронций (Sr)
- 3) кальций и еще какое-то неизвестное вещество
- 4) стронций и еще какое-то неизвестное вещество

10. На рисунке приведён спектр поглощения неизвестного газа и спектры поглощения атомарных паров известных элементов. По виду спектров можно утверждать, что неизвестный газ содержит атомы



- 1) азота (N), магния (Mg) и других элементов, но не калия (K)
- 2) только азота (N) и калия (K)
- 3) только магния (Mg) и азота (N)
- 4) магния (Mg), калия (K) и азота (N)

11. На рисунке приведены спектр поглощения разреженных атомарных паров неизвестного вещества и спектры поглощения атомарных паров известных элементов. Проанализировав спектры, можно утверждать, что неизвестное вещество содержит



- 1) только водород (H) и гелий (He)
- 2) водород (H), гелий (He) и натрий (Na)
- 3) только натрий (Na) и водород (H)
- 4) натрий (Na), водород (H) и другие элементы, но не гелий (He)

12. На рисунке приведены спектр поглощения неизвестного газа и спектры поглощения атомарных паров известных элементов. По виду спектров можно утверждать, что неизвестный газ содержит атомы



- 1) только азота (N)
- 2) азота (N), магния (Mg) и другого неизвестного вещества
- 3) только магния (Mg)
- 4) только магния (Mg) и азота (N)

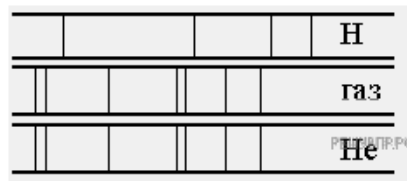
13. На рисунке приведены спектр поглощения неизвестного газа и спектры поглощения атомарных паров известных металлов.



По виду спектров можно утверждать, что неизвестный газ содержит атомы

- 1) только стронция (Sr)
- 2) стронция (Sr), кальция (Ca) и другого вещества
- 3) только стронция (Sr) и кальция (Ca)
- 4) только кальция (Ca)

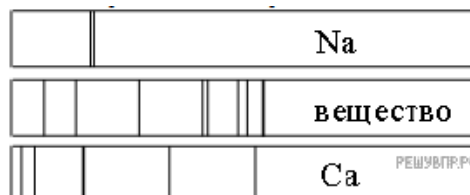
14. На рисунке приведены фрагмент спектра поглощения неизвестного разреженного атомарного газа (в середине), спектры поглощения атомов водорода (вверху) и гелия (внизу).



По анализу спектра можно заключить, что в химический состав газа входят атомы

- 1) только водорода
- 2) водорода и гелия
- 3) только гелия
- 4) водорода, гелия и еще какого-то вещества

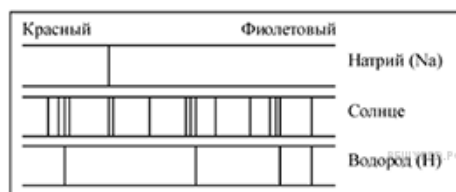
15. На рисунке приведены спектр поглощения разреженных атомарных паров неизвестного вещества (в середине) и спектры поглощения паров известных элементов (вверху и внизу).



Проанализировав спектры, можно утверждать, что неизвестное вещество

- 1) содержит атомы кальция (Ca) и натрия (Na)
- 2) не содержит атомов кальция (Ca) и натрия (Na)
- 3) содержит атомы кальция (Ca)
- 4) содержит атомы натрия (Na)

16. На рисунке приведены спектры поглощения паров натрия, атомарного водорода и атмосферы Солнца.



Об атмосфере Солнца можно утверждать, что в ней

- 1) не содержится натрия
- 2) не содержится водорода
- 3) содержится только натрий и водород
- 4) содержится и натрий, и водород

17. Линейчатые спектры поглощения и испускания характерны для

- 1) любых тел
- 2) любых нагретых тел
- 3) для твердых нагретых тел
- 4) для нагретых атомарных газов

18. На рисунке схематически изображена фотография спектральных линий атомов некоторого химического элемента в ультрафиолетовой части спектра. Из этого рисунка следует, что



- 1) атом данного химического элемента имеет шесть электронов
- 2) электроны в атоме этого химического элемента могут находиться только на шести энергетических уровнях
- 3) электроны в атоме этого химического элемента могут находиться только на четырёх энергетических уровнях
- 4) только при шести переходах электронов с одного энергетического уровня на другой атом этого химического элемента испускает фотон с длиной волны, лежащей в ультрафиолетовой области спектра

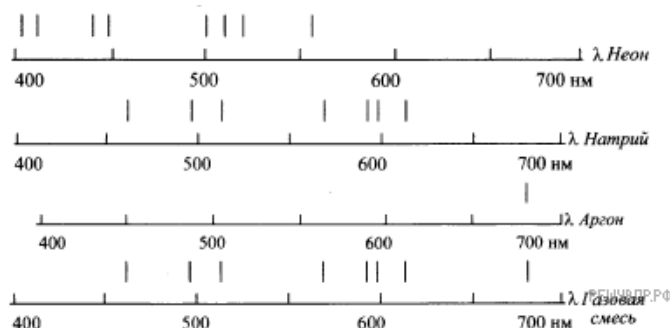
19. Спектр какого типа наблюдается у излучения атомарного водорода?

- 1) линейчатый
- 2) полосатый
- 3) сплошной
- 4) ответ зависит от разрешающей силы используемого спектроскопа

20. Какое из приведенных ниже высказываний правильно описывает способность атома к излучению и поглощению фотонов?

- 1) атом может поглощать и излучать фотоны с любой частотой
- 2) атом может поглощать фотоны с любой частотой, излучать фотоны лишь с некоторыми определенными значениями частоты
- 3) атом может поглощать фотоны лишь с некоторыми определенными значениями частоты, излучать фотоны с любой частотой
- 4) атом может поглощать и излучать фотоны только с некоторыми определенными значениями частоты

21. На рисунке приведены спектр поглощения неизвестной газовой смеси и спектры поглощения атомарных паров известных элементов.

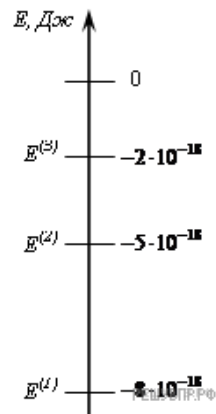


По виду спектров можно утверждать, что неизвестный газ содержит атомы

- 1) неона (Ne) и натрия (Na)
- 2) натрия (Na) и аргона (Ar)
- 3) аргона (Ar) и неона (Ne)
- 4) неона (Ne)

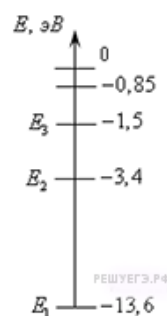
В ответ запишите цифры (-у), обозначающие (-ую) газ слитно без пробелов.

22. На рисунке изображена схема возможных значений энергии атомов разреженного газа. В начальный момент времени атомы находятся в состоянии с энергией  $E^{(3)}$ . Возможно испускание газом фотонов с энергией



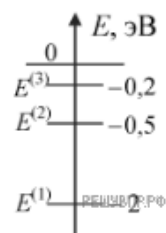
- 1) только  $2 \cdot 10^{-18}$  Дж
- 2) только  $3 \cdot 10^{-18}$  и  $6 \cdot 10^{-18}$  Дж
- 3) только  $2 \cdot 10^{-18}$ ,  $5 \cdot 10^{-18}$  и  $8 \cdot 10^{-18}$  Дж
- 4) любой от  $2 \cdot 10^{-18}$  до  $8 \cdot 10^{-18}$  Дж

23. На рисунке показаны энергетические уровни атома водорода. Если атом находится в основном состоянии, то для его перехода в ионизированное состояние необходимо



- 1) получить от атома энергию 3,4 эВ
- 2) сообщить атому энергию 3,4 эВ
- 3) получить от атома энергию 13,6 эВ
- 4) сообщить атому энергию 13,6 эВ

24. Схема низших энергетических уровней атомов разреженного атомарного газа имеет вид, изображённый на рисунке. В начальный момент времени атомы находятся в состоянии с энергией  $E^{(2)}$ . Согласно постулатам Бора данный газ может излучать фотоны с энергией



- 1) 0,3 эВ, 0,5 эВ и 1,5 эВ
- 2) только 1,5 эВ
- 3) любой в пределах от 0 до 0,5 эВ
- 4) только 0,3 эВ

25. На рисунке приведены спектры поглощения атомарных паров неизвестного вещества и трех известных элементов. По виду спектров можно утверждать, что неизвестное вещество содержит в заметном количестве атомы



- 1) только стронция (Sr) и кальция (Ca)
- 2) только натрия (Na) и стронция (Sr)
- 3) только стронция (Sr), кальция (Ca) и натрия (Na)
- 4) стронция (Sr), кальция (Ca), натрия (Na) и других элементов

26. В таблице приведены значения энергии для второго и четвёртого энергетических уровней атома водорода.

| Номер уровня | Энергия, $10^{-19}$ Дж |
|--------------|------------------------|
| 2            | -5,45                  |
| 4            | -1,36                  |

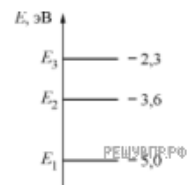
Какой должна быть энергия фотона, при поглощении которого атом переходит со второго уровня на четвёртый? (Ответ дать в  $10^{-19}$  Дж.)

27. В таблице приведены значения энергии для третьего и четвёртого энергетических уровней атома водорода.

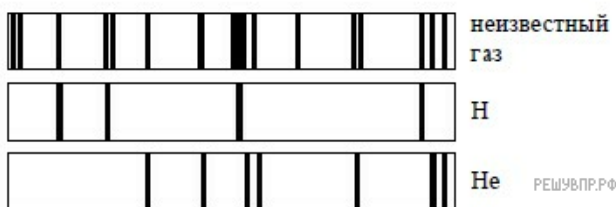
| Номер уровня | Энергия, $10^{-19}$ Дж |
|--------------|------------------------|
| 3            | -2,42                  |
| 4            | -1,36                  |

Какой должна быть энергия фотона, при поглощении которого атом переходит с третьего уровня на четвёртый? (Ответ дать в  $10^{-19}$  Дж.)

28. Атомы некоторого газа могут находиться в трёх энергетических состояниях, энергетическая диаграмма которых показана на рисунке. Атом находится в состоянии с энергией  $E_2$ . Фотон с какой энергией может поглотить атом этого газа? Ответ дайте в эВ.



29. На рисунке приведены спектр поглощения разреженных атомарных паров неизвестного газа и спектры поглощения паров атомарного водорода и гелия.

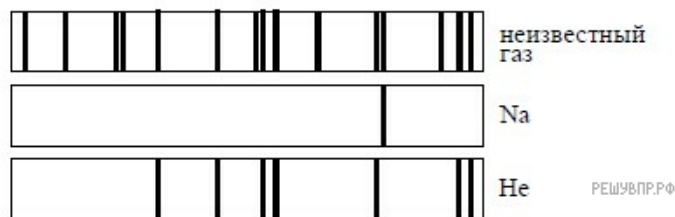


На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит

- 1) только водород и гелий
- 2) водород, гелий и другие газы
- 3) водород и другой неизвестный газ
- 4) гелий и другой неизвестный газ

Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.

30. На рисунке приведены спектр поглощения разреженных атомарных паров неизвестного газа и спектры поглощения паров натрия и гелия.

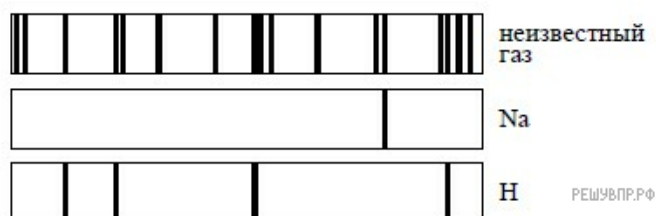


На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит

- 1) только натрий и гелий
- 2) натрий, гелий и другие газы
- 3) натрий и другой неизвестный газ
- 4) гелий и другой неизвестный газ

Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.

31. На рисунке приведены спектр поглощения разреженных атомарных паров неизвестного газа и спектры поглощения паров натрия и атомарного водорода.



На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит

- 1) только натрий и водород
- 2) натрий, водород и другие газы
- 3) натрий и другой неизвестный газ
- 4) водород и другой неизвестный газ

Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.

32. На рисунке приведены спектр поглощения разреженных атомарных паров неизвестного газа (в середине) и спектры поглощения паров водорода и гелия.

На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит

- 1) только водород и гелий
- 2) водород, гелий и другие газы
- 3) гелий и другой неизвестный газ
- 4) водород и другой неизвестный газ



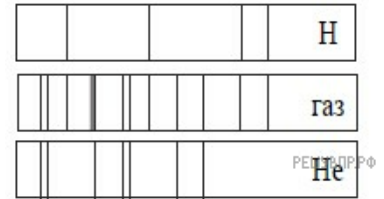
Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.



**33.** На рисунке приведены фотографии фрагментов спектров поглощения неизвестного газа и паров водорода и гелия.

На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит

- 1) только водород и гелий
- 2) водород, гелий и другие газы
- 3) гелий и другой неизвестный газ
- 4) водород и другой неизвестный газ

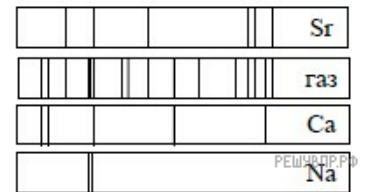


*Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.*

**34.** На рисунке приведён спектр поглощения неизвестного газа и спектры поглощения паров стронция, кальция и натрия.

На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит атомы

- 1) только стронция (Sr) и кальция (Ca)
- 2) только натрия (Na) и стронция (Sr)
- 3) только стронция (Sr), кальция (Ca) и натрия (Na)
- 4) стронция (Sr), кальция (Ca), натрия (Na) и других элементов

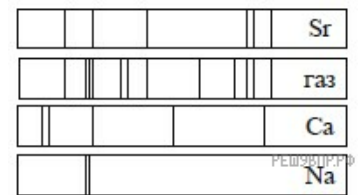


*Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.*

**35.** На рисунке приведён спектр поглощения неизвестного газа и спектры поглощения паров стронция, кальция и натрия.

На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит атомы

- 1) только стронция (Sr) и кальция (Ca)
- 2) только натрия (Na) и стронция (Sr)
- 3) только стронция (Sr), кальция (Ca) и натрия (Na)
- 4) стронция (Sr), натрия (Na) и других элементов



*Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.*

**36.** На рисунке приведены спектр поглощения неизвестного газа и спектры поглощения атомарных паров магний и азота.

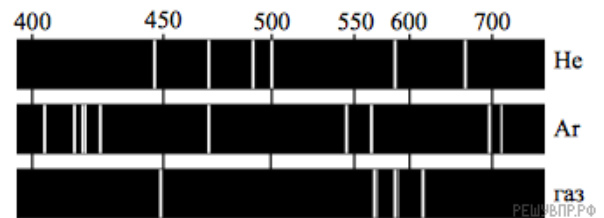
На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит атомы

- 1) только магния (Mg) и азота (N)
- 2) только магния (Mg)
- 3) только азота (N)
- 4) магния (Mg), азота (N) и других элементов



*Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.*

37. На рисунках приведены спектры излучения атомарных паров гелия, аргона и неизвестного газа (см. рис.).

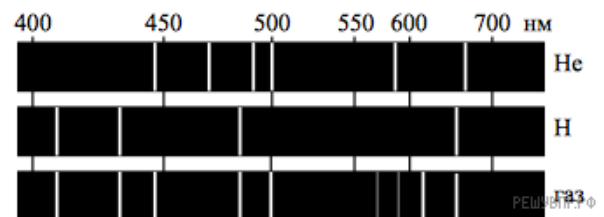


На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит атомы

- 1) только гелия (He) и аргона (Ar)
- 2) только гелия (He)
- 3) только аргона (Ar)
- 4) других элементов

*Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.*

38. На рисунках приведены спектры излучения атомарных паров гелия, водорода и неизвестного газа (см. рис.).

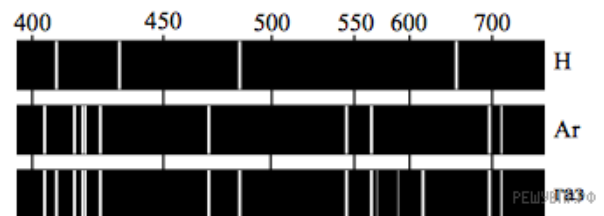


На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит атомы

- 1) только гелия (He) и водорода (H)
- 2) гелия (He) и других элементов, но не водорода (H)
- 3) водорода (H) и других элементов, но не гелия (He)
- 4) гелия (He), водорода (H) и других элементов

*Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.*

39. На рисунках приведены спектры излучения атомарных паров водорода, аргона и неизвестного газа (см. рис.).

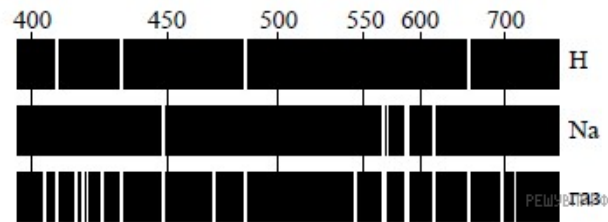


На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит атомы

- 1) только водорода (H) и аргона (Ar)
- 2) аргона (Ar) и других элементов, но не водорода (H)
- 3) водорода (H) и других элементов, но не аргона (Ar)
- 4) аргона (Ar), водорода (H) и других элементов

*Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.*

40. На рисунках приведены спектры излучения атомарных паров водорода, натрия и неизвестного газа (см. рис.).

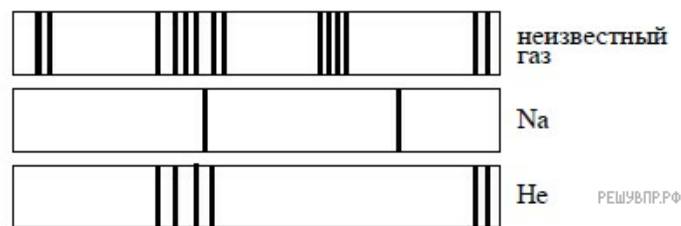


На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит атомы

- 1) только водорода (H) и натрия (Na)
- 2) натрия (Na) и других элементов, но не водорода (H)
- 3) водорода (H) и других элементов, но не натрия (Na)
- 4) натрия (Na), водорода (H) и других элементов

Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.

41. На рисунках приведены спектры излучения атомарных паров натрия, неизвестного газа и гелия (см. рис.).



На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит атомы

- 1) только гелия (He) и натрия (Na)
- 2) натрия (Na) и других элементов, но не гелия (He)
- 3) гелия (He) и других элементов, но не натрия (Na)
- 4) натрия (Na), гелия (He) и других элементов

Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.

42. На рисунках приведены спектры излучения атомарных паров гелия, неизвестного газа и натрия (см. рис.).



На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит атомы

- 1) только гелия (He) и натрия (Na)
- 2) натрия (Na) и других элементов, но не гелия (He)
- 3) гелия (He) и других элементов, но не натрия (Na)
- 4) натрия (Na), гелия (He) и других элементов

Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.

43. На рисунках приведены спектры излучения атомарных паров водорода, неизвестного газа и натрия (см. рис.).



На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит атомы

- 1) только водорода (H) и натрия (Na)
- 2) натрия (Na) и других элементов, но не водорода (H)
- 3) водорода (H) и других элементов, но не натрия (Na)
- 4) натрия (Na), водорода (H) и других элементов

Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.

44. На рисунках приведены спектры излучения атомарных паров водорода, неизвестного газа и натрия (см. рис.).



На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит атомы

- 1) только водорода (H) и натрия (Na)
- 2) натрия (Na) и других элементов, но не водорода (H)
- 3) водорода (H) и других элементов, но не натрия (Na)
- 4) натрия (Na), водорода (H) и других элементов

Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.

45. На рисунках приведены спектры излучения атомарных паров водорода, неизвестного газа и натрия (см. рис.).



На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит атомы

- 1) только водорода (H) и натрия (Na)
- 2) натрия (Na) и других элементов, но не водорода (H)
- 3) водорода (H) и других элементов, но не натрия (Na)
- 4) натрия (Na), водорода (H) и других элементов

*Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.*

46. На рисунках приведены спектры излучения атомарных паров водорода, неизвестного газа и гелия (см. рис.).



На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит атомы

- 1) только водорода (H) и гелия (He)
- 2) гелия (He) и других элементов, но не водорода (H)
- 3) водорода (H) и других элементов, но не гелия (He)
- 4) гелия (He), водорода (H) и других элементов

*Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.*

47. На рисунках приведены спектры излучения атомарных паров гелия, неизвестного газа и водорода (см. рис.).



На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит атомы

- 1) только водорода (H) и гелия (He)
- 2) гелия (He) и других элементов, но не водорода (H)
- 3) водорода (H) и других элементов, но не гелия (He)
- 4) гелия (He), водорода (H) и других элементов

*Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.*

48. На рисунках приведены спектры излучения атомарных водорода, неизвестного газа и гелия (см. рис.).



На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь неизвестного газа содержит атомы

- 1) только водорода (H) и гелия (He)
- 2) гелия (He) и других элементов, но не водорода (H)
- 3) водорода (H) и других элементов, но не гелия (He)
- 4) гелия (He), водорода (H) и других элементов

*Условие уточнено редакцией РЕШУ ВПР.*