

1. **Melyik reakció egyensúlyi állapota nem változik, ha az egyensúlyi gázelegy térfogatát a felére csökkentjük?**
- A) $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$
 B) $2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3(\text{g})$
 C) $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$
 D) $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$
 E) $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$
2. **Gázfázisú, dinamikus egyensúlyi állapotban lévő rendszerben kémiai reakció megy végbe. A reakció (az átalakulás irányába) exoterm, nem jár anyagmennyiség változással. Ekkor:**
- A) az egyensúlyi koncentrációk nem változnak, ha állandó térfogat esetén változik a hőmérséklet.
 B) az egyensúlyi koncentrációarányok nem változnak, ha változtatjuk az egyensúlyi össznyomást.
 C) az egyensúlyi koncentrációk nem változnak, ha változtatjuk a kiindulási anyagok koncentrációját.
 D) az egyensúlyi koncentrációk a felére csökkennek, ha a rendszer térfogatát a felére csökkentjük.
 E) az egyensúlyi össznyomás nem változik, ha a rendszer térfogatát csökkentjük.
3. **Melyik állítás hibás az egyensúlyra vezető kémiai reakciók egyensúlyi állapotára?**
- A) A reakcióterben két ellentétes irányú folyamat megy végbe.
 B) Az ellentétes irányú reakciók sebessége megegyezik.
 C) A reakcióelegyben a kiindulási anyagok és a termékek egyaránt megtalálhatók.
 D) A reagáló anyagok és a termékek koncentrációja mindig megegyezik egymással.
 E) A reakcióelegyben az egyes anyagok koncentrációi nem változnak.
4. **Az ammónia elemeire történő bomlásakor az egyensúlyi elegyben kétszer annyi az ammóniamolekulák száma, mint a hidrogénmolekulák száma. A bemért ammónia hány százaléka alakult át?**
- A) 40%-a
 B) 33%-a
 C) 30%-a
 D) 25%-a
 E) 20%-a
5. **Melyik egyensúlyi folyamat tolódik el a termékek keletkezésének irányába a nyomás csökkentésével? Minden reakcióban résztvevő anyag gáz halmazállapotú.**
- A) $\text{C}_6\text{H}_{12} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_6 + 3 \text{H}_2$
 B) $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HI}$
 C) $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3$
 D) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$
 E) $2 \text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$
6. **Melyik sor tartalmaz csak olyan egyensúlyi állapotot befolyásoló tényezőket, amelyek alkalmazásával a**
- $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta_r H = +41 \text{ kJ/mol}$ egyensúlyra vezető reakcióban

a szén-monoxid mennyiségét növelni lehet az egyensúlyi gázelegyenletben?

- A) A nyomás és a hőmérséklet emelése, valamint a hidrogén további adagolása.
- B) A nyomás és a hőmérséklet emelése, valamint a hidrogén elvezetése.
- C) A hőmérséklet emelése, valamint a hidrogén további adagolása.
- D) A hőmérséklet emelése, valamint a hidrogén elvezetése.
- E) A hőmérséklet emelése, valamint a nyomás csökkentése.

7. Melyik állítás igaz?

- A) A hőmérséklet növelésével egy kémiai reakció sebessége exoterm reakciók esetében csökken, endoterm reakciók esetében nő.
- B) A katalizátorok csökkentik a reakciók sebességét.
- C) A katalizátorok nem befolyásolják a reakciók sebességét, katalizátorok jelenlétében más termékek keletkeznek.
- D) A katalizátorok endoterm reakciók esetén csökkentik a reakcióhőt.
- E) A kémiai reakciók sebessége a hőmérséklet emelésével mindig nő.

8. Melyik állítás helyes?

- A) A reakciósebesség független a reagáló anyagok minőségétől, csak azok koncentrációjától függ.
- B) Exoterm és endoterm folyamatok esetén is jellemző, hogy a hőmérséklet növelésével nő a reakciósebesség.
- C) Katalizátor hatására az átalakulás sebessége nő, ami az egyensúlyi reakciót a termékképződés irányába tolja el.
- D) A katalizátor a kémiai reakciókban nem vesz részt, azokat csak gyorsítja.
- E) A katalizátor az aktiválási energiát és a reakcióhőt egyaránt csökkenti.

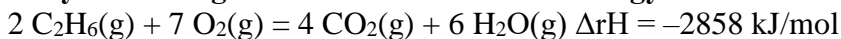
9. Hess-tételéből következik, hogy...

- A) az exoterm reakciók a hőmérséklet emelésével lassulnak.
- B) a reakcióhőt nem befolyásolja az adott kémiai átalakulás aktiválási energiája.
- C) a reakcióhő mindig egy mol termékre vonatkozik.
- D) a katalizátor nem befolyásolja az egyensúlyban kialakuló koncentrációviszonyokat.
- E) a katalizátor csökkenti az aktiválási energiát.

10. Hess tétele értelmében...

- A) egy kémiai reakció során a reagáló anyagok összes kötése felszakad, és a termékek összes kötése ezután jön létre.
- B) a 25 °C-on, standard nyomáson stabilis állapotú elemek képződéshője 0 kJ/mol.
- C) a termékek energiaszintje mindig alacsonyabb, mint a kiindulási anyagoké.
- D) a reakcióhő független a kiindulási anyagok és a termékek halmazállapotától.
- E) a reakcióhőt egyértelműen meghatározza a kiindulási anyagok és a termékek energiaszintje.

11. Melyik állítás igaz a következő termokémiai egyenletet tekintve:



1 mol etán elégetésekor...

- A) 1429 kJ hő nyelődik el.

- B) 2858 kJ hő nyelődik el.
- C) 5916 kJ hő nyelődik el.
- D) 1429 kJ hő szabadul fel.
- E) 2858 kJ hő szabadul fel.

12. A kalcium- és fluoridionok hidratációs energiáinak összege -2622 kJ/mol, oldáshője vízben -11 kJ/mol. Mekkora a rácsenergiája?

- A) 2589 kJ/mol
- B) 2611 kJ/mol
- C) 2633 kJ/mol
- D) 3332 kJ/mol
- E) 2822 kJ/mol

13. A gáz-halmazállapotú nitrogén-monoxid képződéshője 90 kJ/mol. A nitrogén molekulában a kötési energia 970 kJ/mol, az oxigénmolekulában pedig 500 kJ/mol. Mekkora a kötési energia a nitrogén-monoxid molekulájában?

- A) 1380 kJ/mol
- B) 1290 kJ/mol
- C) 690 kJ/mol
- D) 645 kJ/mol
- E) 180 kJ/mol

14. Endoterm kémiai reakció során katalizátort alkalmazunk. Ekkor:

- A) a reakció sebessége nem változik, miközben az aktiválási energia csökken.
- B) megfelelő katalizátor alkalmazásával a reakció exotermmé tehető.
- C) egyensúlyra vezető reakció esetén az egyensúlyi koncentrációk exoterm irányba tolnak.
- D) egyensúlyra vezető reakció esetén az egyensúlyi koncentrációk endoterm irányba tolnak.
- E) az egységnyi idő alatt végbemenő kémiai reakciók (a „hasznos ütközések”) száma megnő.

15. Az alábbiak közül melyik folyamat minden esetben exoterm?

- A) Szublimáció
- B) Égés
- C) Oldás
- D) Olvadás
- E) Kationok képződése szabad atomokból

16. Melyik sor tartalmaz kizárólag endoterm folyamatokat?

- A) atomokból ionok képződése, kötésfelszakítás molekulákban
- B) szublimáció, fagyás
- C) párolgás, olvadás
- D) hidratáció, disszociáció
- E) oldódás, olvadás

17. Melyik az a sor, amely energiaváltozás szempontjából minden esetben azonos előjelű folyamatokat tartalmaz?

- A) Oldódás, fagyás, hidratáció.
- B) Oldódás, hidratáció, kristálykiválás.
- C) Párolgás, fagyás, lecsapódás.
- D) Olvadás, szublimáció, hidratáció.
- E) Párolgás, olvadás, szublimáció.

18. Melyik állítás hibás?

- A) Az endoterm reakciók sebessége nő, ha növeljük a hőmérsékletet.
- B) Az olvadáshő pozitív, ha a hidratációs energia abszolút értéke nagyobb, mint a rácsenergia abszolút értéke.
- C) A reakcióhő előjele lehet pozitív és negatív is.
- D) Az égés mindig exoterm reakció.
- E) Egy kémiai reakció megállapodás szerint endoterm, ha az energia befektetéssel jár.

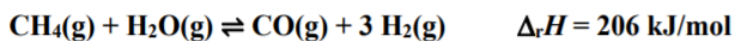
19. Melyik állítás hamis?

- A) A reakciósebesség exoterm és endoterm reakciók esetében is nő a hőmérséklet növelésével.
- B) A $2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3(\text{g})$ egyensúlyi folyamat a nyomás növelésével (állandó hőmérsékleten) a felső nyíl irányába tolódik el.
- C) A katalizátorok növelik a reakciósebességet. A reakció lejátszódásával a katalizátort változatlanul visszkapjuk.
- D) Az oldódás endoterm, ha az oldott anyag rácsenergiájának abszolút értéke kisebb, mint a hidratációs energia abszolút értéke.
- E) A képződéshő lehet pozitív és negatív előjelű is.

20. Melyik sor tartalmaz kizárólag endoterm átalakulásokat?

- A) Anion keletkezése atomjából, fagyás, egyesülés.
- B) Anion keletkezése atomjából, párolgás, disszociáció.
- C) Anion keletkezése atomjából, lecsapódás, égés.
- D) Kation keletkezése atomjából, szublimáció, vízbontás.
- E) Kation keletkezése atomjából, ionvegyület oldása vízben, bomlás.

21. A



reakció egyensúlya egyértelműen a felső nyíl irányába tolható el...

- A) a nyomás növelésével és hidrogén adagolásával.
- B) metán hozzáadásával és hűtéssel.
- C) a nyomás csökkentésével és vízgőz elvezetésével.
- D) katalizátor alkalmazásával és hűtéssel.
- E) szén-monoxid elvezetésével és melegítéssel.

22. Melyik reakció egyensúlyi állapota nem változik, ha az egyensúlyi gázelegy térfogatát állandó hőmérsékleten a kétszeresére növeljük?

- A) $2 \text{NOBr}(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g})$
- B) $4 \text{PH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{P}_4(\text{g}) + 6 \text{H}_2(\text{g})$
- C) $2 \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$
- D) $2 \text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g})$
- E) $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

23. Melyik az a megállapítás, amely mindig igaz?

- A) A hőmérséklet emelésével az exoterm kémiai reakciók sebessége nő.
- B) Az endoterm reakciók aktiválási energiája nagy.
- C) A nagy rácsenergiájú ionvegyületek oldáshője endoterm.
- D) Az ionvegyületek oldhatósága melegítéssel nő.
- E) A gázok vízben való oldása endoterm folyamat.

24. Melyik helytelen megállapítás a katalizátor működésével kapcsolatban?

- A) Gyorsítja az adott kémiai reakciót.
- B) Kisebbségi aktiválási energiájú utat nyit meg.
- C) Úgy vesz részt a reakcióban, hogy a végén eredeti állapotában marad vissza.
- D) A megfordítható kémiai reakciókat mindkét irányban gyorsítja.
- E) A megfordítható reakcióban minden anyag egyensúlyi koncentrációját növeli, de az egyensúlyi állandó értékét nem befolyásolja.

25. A $2 \text{NO}(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ reakció sebességi egyenlete:

$$v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]$$

Hogyan változik a reakció sebessége, ha változatlan hőmérsékleten felére csökkentjük a reakcióteret térfogatát?

- A) Kétszeresére nő.
- B) Háromszorosára nő.
- C) Négyeszeresére nő.
- D) Hatszorosára nő.
- E) Nyolcszorosára nő.

26. Milyen hatással van a katalizátor alkalmazása a $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ reakció egyes jellemzőire?

- A) Az egyensúlyi állandó és az ammóniaképződés sebessége nő, a reakcióhő változatlan marad.
- B) Az egyensúlyi állandó és a reakcióhő változatlan marad, az ammóniaképződés sebessége nő.
- C) Az egyensúlyi állandó és a reakcióhő csökken, az ammóniaképződés sebessége nő.
- D) Az egyensúlyi állandó és az ammóniaképződés sebessége nő, a reakcióhő csökken.
- E) Az egyensúlyi állandó, az ammóniaképződés sebessége és a reakcióhő egyaránt változatlan marad.