

1. **Endoterm folyamat:** (A)
 - A) A mészégetés folyamata.
 - B) Az ammónia szintézise.
 - C) A víz fagyása.
 - D) A kénsav vízben való oldása.
 - E) A metán égése.

2. **Melyik mindig exoterm?** (E)
 - A) Oldáshő.
 - B) Reakcióhő.
 - C) Képződéshő.
 - D) Párolgáshő.
 - E) Fagyáshő.

3. **Melyik sor tartalmaz kizárólag exoterm folyamatokat?** (B)
 - A) oldódás, fagyás, szublimáció
 - B) fagyás, lecsapódás, égés
 - C) párolgás, szublimáció, redukció
 - D) oxidáció, egyesülés, lecsapódás
 - E) bomlás, fagyás, párolgás

4. **Hess tétele szerint** (D)
 - A) a kémiai reakciók csak egyféle úton mehetnek végbe.
 - B) a képződéshő sosem egyezik meg a reakcióhővel.
 - C) a reakcióhő szempontjából lényegtelen az anyagok halmazállapota.
 - D) a reakcióhő csak a kezdeti és végállapottól függ.
 - E) a reakcióhő a részfolyamatok sorrendjétől függ.

5. **Az etán tökéletes égésének termokémiai egyenlete a következő:**

$$2 \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + 7 \text{O}_2(\text{g}) = 4 \text{CO}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{f}) \quad \Delta_r\text{H} = -3122 \text{ kJ/mol}$$
Melyik megállapítás helytelen az alábbiak közül? (D)
 - A) 2 mol etán elégetéséhez 7 mol oxigéngáz szükséges.
 - B) 1 dm³ etán elégetéséhez 3,5 dm³ (azonos állapotú) oxigéngáz szükséges.
 - C) 1 gramm etán elégetésekor 52 kJ hő szabadul fel.
 - D) 1 mol etán tökéletes elégetésekor 3122 kJ hő szabadul fel.
 - E) 2 mol etán elégetésekor 108 cm³ víz keletkezik (4 °C, standard nyomás)

6. **A $2 \text{Au}(\text{sz}) + 3 \text{Cl}_2(\text{g}) = 2 \text{AuCl}_3(\text{sz})$ reakció reakcióhője -236 kJ / mol . Mennyi az $\text{AuCl}_3(\text{sz})$ képződéshője? (A)**
- A) -118 kJ / mol
 - B) -236 kJ / mol
 - C) -472 kJ / mol
 - D) $+236 \text{ kJ / mol}$
 - E) $+118 \text{ kJ / mol}$
7. **A kémiai reakciók sebessége (B)**
- A) a hőmérséklet növelésével csökken.
 - B) katalizátor alkalmazásával megnövelhető.
 - C) a nyomás növelésével soha nem változik.
 - D) a kiindulási anyagok koncentrációjának csökkentésével nő.
 - E) exoterm folyamatokban a hőmérséklet csökkentésével nő.
8. **Melyik állítás nem igaz az alábbiak közül? (E)**
- A) A hőmérséklet emelése növeli a reakciósebességet.
 - B) A hőmérséklet emelése csökkenti a gázok oldhatóságát.
 - C) Az exoterm reakciók emelik a rendszer környezetének hőmérsékletét.
 - D) A hőmérséklet emelésének hatására egy egyensúlyi folyamat az endoterm irányba tolódik el.
 - E) A hőmérséklet emelésével minden műanyag meglágyul.
9. **Melyik állítás igaz? (A)**
- A) A kémiai reakciók sebessége a hőmérséklet emelésével nő.
 - B) A hőmérséklet emelésével egy kémiai reakció sebessége exoterm reakciók esetében csökken, endoterm reakciók esetén nő.
 - C) A katalizátorok csökkentik a reakciók sebességét.
 - D) A katalizátorok nem befolyásolják a reakciók sebességét, katalizátorok jelenlétében más termék keletkezik.
 - E) A kémiai reakciók sebessége anyagmennyiség-csökkenéssel járó reakciók esetén a koncentráció növelésével nő, anyagmennyiség-növekedéssel járó reakciók esetén a koncentráció növelésével csökken.
10. **Mit nevezünk katalizátornak? (D)**
- A) Az olyan anyagokat, amelyek növelik a reakciósebességet, de nem vesznek részt a reakcióban, és a reakció végén ugyanolyan tömegben kapjuk vissza őket.
 - B) Az olyan anyagokat, amelyek jelzik a reakciók sebességét.
 - C) Az olyan anyagokat, amelyek jelzik valamely oldat kémhatását.
 - D) Az olyan anyagokat, amelyek úgy gyorsítják a reakciót, hogy kisebb aktiválási energiájú utat nyitnak meg, a reakció végén pedig változatlan formában maradnak vissza.
 - E) Az olyan anyagokat, amelyek növelik az aktiválási energiát, és ezzel növelik a reakciók sebességét.

11. **Melyik megállapítás hamis a katalizátorokkal kapcsolatban? (B)**
- A) A katalizátor hatására gyorsabban beáll a kémiai egyensúly.
 - B) A katalizátor hatására megváltozik a reakcióhő.
 - C) A katalizátor nem befolyásolja a termék egyensúlyi koncentrációját.
 - D) A katalizátor meghatározott reakció(k) sebességét növeli.
 - E) A katalizátort a reakció végén eredeti állapotában kapjuk vissza.
12. **Az ammónia szintézisének egyensúlya nem tolódik el, ha az egyensúlyi rendszerben (E)**
- A) a nyomást növeljük,
 - B) a hidrogén mennyiségét növeljük,
 - C) a hőmérsékletet növeljük,
 - D) az ammónia mennyiségét növeljük,
 - E) katalizátort alkalmazunk.
13. **Az ammóniaszintézis egyensúlyát az ammóniaképződés irányába lehet eltolni:**
- (A)
 - A) a nyomás növelésével.
 - B) a hőmérséklet emelésével.
 - C) a reakcióelegy keverésével.
 - D) az alkalmazott hidrogén arányának csökkentésével.
 - E) katalizátor alkalmazásával.
14. **Tekintse a következő egyensúlyi folyamatot: $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$ $\Delta_r H = -92$ kJ/mol**
- Melyik módszerrel lehet eltolni az egyensúlyt a termék képződésének irányába?**
- (B)
 - A) A nyomás csökkentésével.
 - B) A hőmérséklet csökkentésével.
 - C) Ammónia bejuttatásával.
 - D) Az alkalmazott nitrogén koncentrációjának csökkentésével.
 - E) Katalizátor alkalmazásával.
15. **Mi az, ami biztosan nem befolyásolja az egyensúlyi koncentrációkat? (C)**
- A) Az edény térfogatának csökkentése.
 - B) A hőmérséklet növelése.
 - C) Megfelelő katalizátor alkalmazása.
 - D) A nyomás növelése.
 - E) A kiindulási anyagok koncentrációjának növelése.
16. **Az alábbi reakcióra vonatkozó állítások közül melyik hamis? (D)**
- $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HI}$ $\Delta_r H = -41$ kJ/mol
- A) Redoxi reakció.
 - B) Az egyensúlyi elegy összetétele a nyomás változtatásával nem változtatható.

- C) Az egyensúlyi elegy összetétele katalizátor alkalmazásával nem változtatható.
- D) Az egyensúlyi elegy összetétele a hőmérséklet változtatásával nem változtatható.
- E) A reakció az alsó nyíl irányába endoterm.

17. A hidrogén-jodid elemekből való képződésének folyamata nem tolódik el egyik irányba sem, ha az eredetileg gáz-halmazállapotú egyensúlyi rendszerben (A)

- A) a nyomást növeljük.
- B) a hidrogén mennyiségét növeljük.
- C) a hőmérsékletet növeljük.
- D) a hidrogén-jodid mennyiségét növeljük.
- E) a jód mennyiségét csökkentjük.

18. Az ammónia előállítására az alábbi reakció exoterm, egyensúlyra vezető reakció.

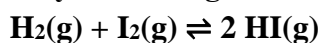
Melyik esetben nem az ammónia képződésének irányába tolódik el az egyensúly?

- (B)
- A) A hőmérséklet csökkentésekor.
- B) Megfelelő katalizátor alkalmazásakor.
- C) A nyomás növelésekor.
- D) A hidrogén koncentrációjának növelésekor.
- E) Az ammónia koncentrációjának csökkentésekor.

19. A hidrogén-jodid-képződés és az ammóniaszintézis megfordítható reakciójának egyensúlya egyaránt a vegyületképződés irányába tolható...(D)

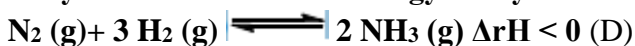
- A) a hőmérséklet emelésével.
- B) a nyomás növelésével.
- C) a nyomás csökkentésével.
- D) további hidrogénadagolással.
- E) katalizátor alkalmazásával.

20. Melyik állítás igaz az alábbi egyensúlyi folyamatra? (B)



- A) Katalizátor segítségével jobbra (HI-képződés irányába) tolható az egyensúly.
- B) Ez a folyamat nem befolyásolható a nyomás megváltoztatásával.
- C) Ha a jód koncentrációját megnöveljük, csökken a HI koncentrációja.
- D) Egyensúlyi állapotban a HI koncentrációja mindig a duplája a hidrogén, illetve a jód koncentrációjának.
- E) Az egyenletben a képletek mellett szereplő „g” betű az anyagok hidratált állapotára utal.

21. Melyik esetben tolódik el az egyensúly az ammónia képződésének irányába?



- A) A reakcióedény térfogatát kétszeresére növeljük.
- B) A nyomást felére csökkentjük.

- C) Katalizátort használunk.
- D) Csökkentjük a reakcióelegy hőmérsékletét.
- E) Lecsökkentjük a nitrogén mennyiségét a reakcióedényben.

22. Melyik egyenlet fejezi ki helyesen a $2 \text{NOCl} \rightleftharpoons 2\text{NO} + \text{Cl}_2$ egyensúlyra vezető folyamat egyensúlyi állandóját? (C)

A) $K = \frac{2 \cdot [\text{NOCl}]}{2 \cdot [\text{NO}] + [\text{Cl}_2]}$

B) $K = \frac{[\text{NO}]^2 + [\text{Cl}_2]}{[\text{NOCl}]^2}$

C) $K = \frac{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{Cl}_2]}{[\text{NOCl}]^2}$

D) $K = \frac{2 \cdot [\text{NO}] \cdot [\text{Cl}_2]}{2 \cdot [\text{NOCl}]}$

E) $K = \frac{[\text{NO}] \cdot [\text{Cl}_2]}{[\text{NOCl}]}$

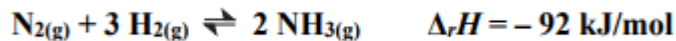
23. A következő mondatok az ammóniaszintézis (az $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$ reakció) egyensúlyának, nyomásnövelés hatására történő eltolódására vonatkoznak. Melyik az, amelyikben mind az állítás, mind a hozzá fűzött indoklás helyes, és az indoklás magyarázza is az állítást? Az ammóniaszintézis egyensúlya a nyomás növelése hatására... (B)

- A) az ammóniaképződés irányába tolódik el, mert a nyomás növelése minden reakcióban az egyesülés irányába tolja el az egyensúlyt.
- B) az ammóniaképződés irányába tolódik el, mert az ammónia elemekből való képződése molekulaszám-csökkenéssel járó folyamat.
- C) az ammónia képződése irányába tolódik el, mert a nyomás növelése felgyorsítja a gázreakciókat.
- D) az ammónia bomlása irányába tolódik el, mert az ammónia bomlása endoterm folyamat.
- E) az ammónia bomlása irányába tolódik el, mert a nyomás növelése mindig a bomlás irányába tolja el az egyensúlyt.

24. Az $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ ($\Delta_r H < 0$) egyensúlyi folyamat melyik esetben tolódik az alsó nyíl irányába? (B)

- A) Ha csökkentjük a hőmérsékletet.
- B) Ha csökkentjük a nyomást.
- C) Ha csökkentjük az ammónia koncentrációját.
- D) Ha növeljük a nitrogén koncentrációját.
- E) Ha katalizátort alkalmazunk.

25. A következő egyensúlyi folyamatot hogyan lehetne az ammónia képződésének irányába eltolni? (D)



- A) Melegítéssel.
- B) Vas katalizátor alkalmazásával.
- C) A nitrogén koncentrációjának csökkentésével.
- D) A nyomás növelésével.
- E) A hidrogén koncentrációjának csökkentésével.

26. Melyik folyamat endoterm? (D)

- A) Fagyás
- B) Oxigénnel való egyesülés
- C) Benzin égése
- D) Mészégetés
- E) Lecsapódás

27. Melyik folyamat endoterm az alábbiak közül?(C)

- A) Fagyás
- B) Égés
- C) Párolgás
- D) Tömény savak hígítása
- E) Lecsapódás

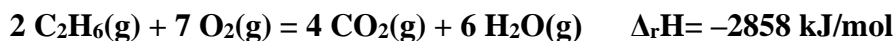
28. Az alábbiak közül melyik folyamat mindig endoterm? (C)

- A) A fagyás.
- B) Az égés.
- C) A párolgás.
- D) Az oldódás.
- E) A gázfejlődéssel járó reakció.

29. Melyik állítás nem igaz az $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$ reakcióra? (A)

- A) A hőmérséklet növelése a felső nyíl irányába tolja el az egyensúlyt.
- B) Katalizátor jelenlétében nő a reakció sebessége.
- C) A nyomás csökkentése az alsó nyíl irányába tolja el az egyensúlyt.
- D) Hidrogén hozzáadása a kiindulási elegyhez a felső nyíl irányába tolja el az egyensúlyt.
- E) Az ammóniát az iparban ezzel a reakcióval állítják elő.

30. Tekintsük a következő reakciót:



Melyik állítás igaz 1 mol etán elégetése esetén? (B)

- A) 2858 kJ hő nyelődik el

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

31. **A Le Chatelier-elv magyarázza, hogy a hőmérséklet növelésével...** (E)

- A) a reakciósebesség nő.
- B) csak az endoterm reakciók sebessége nő.
- C) nő a gázok nyomása.
- D) nő az exoterm reakciók reakcióhőjének értéke.
- E) az egyensúly az endoterm irányba tolódik el.

32. **$\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ ($\Delta_r H < 0$) egyensúlyi folyamatra teljesül, hogy...** (D)

- A) reakciósebessége nő a hőmérséklet-csökkentés hatására.
- B) egyensúlya az ammóniaképződés irányába vaskatalizátor alkalmazásával tolható el.
- C) ha az egyensúlyi rendszerhez ammóniát adunk, a folyamat egyensúlya az ammóniaképződés irányába tolódik el.
- D) melegítéssel az egyensúly az alsó nyíl irányába fog eltolódni.
- E) nitrogén elvonásával az egyensúly a felső nyíl irányába fog eltolódni.

33. **Melyik állítás igaz?** (D)

- A) A hőmérséklet emelésével 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 kémiai reakciók sebessége a hőmérséklet emelésével mindig nő.
- E) A kémiai reakciók sebessége független a reagensek koncentrációjától.

34. **Az ammóniaszintézis egyensúlya az ammóniaképződés irányába eltolható.....** (E)

- A) vaskatalizátor alkalmazásával.
- B) a gázelegy melegítésével.
- C) ammónia hozzáadásával.
- D) nitrogéngáz elvezetésével.
- E) a nyomás növelésével.

35. **Melyik folyamat biztosan exoterm?** (B)

- A(z)...
- A) oxidáció.
- B) fagyás.
- C) párolgás.
- D) oldódás.
- E) egyesülés.

36. Melyik állítás nem igaz? (C)

- A) A reakciósebesség csökken, ha a hőmérsékletet csökkentjük.
- B) A reakciósebesség növelhető katalizátor alkalmazásával.
- C) Az egyensúlyi folyamatok a hőmérséklet csökkentésének hatására az endoterm reakció irányába tolódnak el.
- D) A sav-bázis folyamatokban protonátmenet történik.
- E) A redoxireakciókban elektronátmenet történik.

37. A $2 \text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g})$ ($\Delta_r H > 0$) egyensúlyi folyamatra teljesül, hogy... (D)

- A) hidrogén elvonásával az egyensúly az alsó nyíl irányába fog eltolódni.
- B) reakciósebessége nő, ha csökken a hőmérséklet.
- C) ha az egyensúlyi rendszerhez ammóniát adunk, a folyamat egyensúlya az ammóniaképződés irányába tolódik el.
- D) hűtéssel az egyensúly az alsó nyíl irányába fog eltolódni.
- E) egyensúlya a bomlás irányába vaskatalizátor alkalmazásával tolható el.

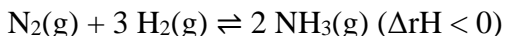
38. Melyik esetben tolódik el a $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$ ($\Delta_r H < 0$) egyensúlyi folyamat az alsó nyíl irányába? (C)

- A) Megnöveljük a nyomást.
- B) Katalizátort használunk.
- C) Növeljük a hőmérsékletet.
- D) H_2 -gázt adunk a rendszerhez.
- E) Eltávolítjuk az ammónia egy részét.

39. Kémiai egyensúly akkor áll be, amikor... (A)

- A) a kiindulási anyagok és termékek koncentrációja már nem változik tovább.
- B) az összes reagáló anyag elfogyott.
- C) valamelyik reagáló anyag elfogyott.
- D) a kiindulási anyagok és termékek koncentrációja megegyezik.
- E) az oda- és a visszaalakulás sebessége 0 lesz.

40. Az ammónia ipari szintézisekor melyik tényező fogja az ammónia képződésének irányába eltolni az egyensúlyt? (A)



- A) A nyomás növelése.
- B) Melegítés.
- C) A nitrogén koncentrációjának csökkentése.
- D) Az ammónia koncentrációjának növelése.
- E) Katalizátor alkalmazása.

41. Melyik folyamat endoterm? (B)

- A) Mészoltás.
- B) Mészégetés.

- C) Benzin égetése.
- D) A vízgőz lecsapódása.
- E) Kénsav oldódása vízben.

42. Az $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$ reakció az egyesülés irányába energiafelszabadulással jár. Melyik állítás igaz az alábbiak közül? (D)

- A) A reakció egyensúlya az ammóniaképződés irányába katalizátor alkalmazásával tolható el.
- B) A reakció egyensúlya a bomlás irányába a nyomás növelésével tolható el.
- C) Az ammónia képződésének sebessége a csökkenő hőmérséklettel nő.
- D) A reakció egyensúlya melegítéssel az alsó nyíl irányába fog eltolódni.
- E) A reakció egyensúlya az egyesülés irányába az ammónia koncentrációjának növelésével tolható el.

43. Melyik állítás nem igaz? (E)

- A) A reakciók sebessége mindig nő a hőmérséklet növelésével.
- B) Egyensúlyra vezető reakciók esetén egyensúlyi állapotban a kiindulási anyagok és a termékek is jelen vannak.
- C) Sav és bázis reakciója során közömbösítés játszódik le.
- D) Redoxireakciókban elektronátmenet történik.
- E) Csapadékképződéses reakciókban az oldószerben jól oldódó szilárd anyag

44. Melyik állítás hamis a $\text{H}_2 + \text{Br}_2 = 2 \text{HBr}$ reakcióval kapcsolatban? (D)

- A) A reakció sebessége megfelelő katalizátor alkalmazásával megnövelhető.
- B) A reakció sebessége a hidrogén koncentrációjának növelésével nő.
- C) A reakció sebessége a csökkenő hőmérséklettel csökken.
- D) A reakció sebessége hidrogén-bromid hozzáadásával csökken.
- E) A reakció sebessége a bróm koncentrációjának csökkentésével csökken.