

**NÉV:**..... **NEPTUN KÓD:**.....

## **Fizikai kémia és radiokémia**

**2014/15 őszi félév**

**2. ZH<sup>1</sup>**

### **A CSOPORT**

1. Definiálja az entalpiát. Melyek az entalpia-függvény sajátosságai?
2. Hogyan változik a rendszer hőmérséklete, ha adiabatikus körülmények között exoterm folyamatban vesz részt? Indokolja a válaszát.
3. Az ammónia kritikus állapotátározói a következők: kritikus hőmérséklet 132,4 °C, kritikus nyomás 112,8 bar. Cseppfolyósítható-e az ammónia szobahőmérsékleten? Indokolja meg a válaszát.
4. A széndioxid állandó nyomáson vett moláris fajhője 36,9 J/mol·K. Számítsa ki a Poisson állandóját, ha tökéletes gázként viselkedik.
5. Hogyan alakul egy spontán módon lejátszódó kémiai reakció szabadentalpiája a reakció kezdetétől az egyensúly eléréséig?
6. Milyen összefüggés van a felületi feszültség és a tömbfázison belüli kölcsönhatások között tiszta, egykomponensű anyagok esetén?
7. Mennyi hő szükséges légköri nyomáson 10 liter víz 1 °C-ról 40 °C-ra történő felmelegítéséhez? Vegye figyelembe a hőkapacitás hőmérsékletfüggését. A víz sűrűsége 1 g/ml-nek vehető.

---

<sup>1</sup> \* Ez a dolgozat akkor érvényes, ha legalább 50 %-os.

Félév végi osztályozás:

- 49 % elégtelen
- 50 – 57 % elégséges
- 58 – 67 % közepes
- 68 – 79 % jó
- 80 – % jeles

NÉV:..... NEPTUN KÓD:.....

## Fizikai kémia és radiokémia

2014/15 őszi félév

2. ZH<sup>2</sup>

### B CSOPORT

1. Milyen elemekből tevődik össze egy rendszer belső energiája?
2. Hogyan változik egy rendszer szabadentalpiája egy spontán folyamatban? Hasonlítsa ezt össze a spontán folyamat entrópia-változásával.
3. Rajzolja fel egy tetszőleges tiszta anyag  $p - T$  fázisdiagramját. Jelölje be a jellegzetes pontokat. Mit jelentenek a vonalak? Milyen anyagi jellemzők és hogyan határozzák meg a vonalak meredekségét
4. Hogyan változik egy széndioxid-tartály hőmérséklete, ha a benne lévő gáz térfogata adiabatikus kiterjesztés során megduplázódik?
5. Írja fel a proton egyensúlyra vezető leadásának kémiai egyenletét és a folyamat egyensúlyi állandóját fenol vizes oldatában. Mekkora lesz egy 0,2 g/l fenol-oldat pH-ja, pOH-ja és disszociáció-foka 22 °C-on?
6. Hogyan csoportosíthatjuk a felületaktív anyagokat? Adjon példát kationos felületaktív anyagra.
7. A dodekán ( $C_{12}H_{26}$ ) a dízelolaj egyik komponense, párolgási entalpiája 61,5 kJ/mol. Hány %-kal nagyobb a tenziója (telítési gőznyomása) nyáron, mint a téli hónapokban? legyenek a tipikus hőmérsékletek 35 °C ill. -5 °C.

---

<sup>2</sup> \* Ez a dolgozat akkor érvényes, ha legalább 50 %-os.

Félév végi osztályozás:

- 49 % elégtelen
- 50 – 57 % elégséges
- 58 – 67 % közepes
- 68 – 79 % jó
- 80 – % jeles

NÉV:..... NEPTUN KÓD:.....

## Fizikai kémia és radiokémia

2014/15 őszi félév

2. ZH<sup>3</sup>

### C CSOPORT

1. Ismertesse az elektromágneses kölcsönhatások fajtáit.
2. Hogyan függ egy tiszta egykomponensű rendszer különböző halmazállapotainak szabadentalpiája a hőmérséklettől állandó nyomáson?
3. Rajzolja fel egy tiszta, egykomponensű rendszer fázisdiagramját. Adja meg általánosságban a görbék meredekségét. Ennek felhasználásával magyarázza meg, mi az oka, hogy a víz fázisdiagramjában a szilárd és folyadék halmazállapot egyensúlyát reprezentáló görbe negatív meredekségű?
4. Rajzolja fel ideális gázok sebességeloszlását a kinetikus gázelmélet szerint. Milyen paraméterektől függ a gázok átlagsebessége?
5. Milyen összefüggés van a szabadentalpia és a reakció egyensúlyi állandója között? Számítsa ki az ecetsav disszociációjának szabadentalpia változását 25 °C-on, ha a  $K_a$  savi disszociációs állandója  $1,8 \cdot 10^{-5}$ .
6. Mi a peremszög? Milyen tényezőkkel tudja befolyásolni egy, a szilárd/folyadék határfelületen kialakuló peremszög nagyságát és hogyan?
7. Mennyi hő szükséges 1 liter 25 °C-os metanol 100 °C-ra való melegítéséhez. A metanol forráspontja 64,7 °C.

---

<sup>3</sup> \* Ez a dolgozat akkor érvényes, ha legalább 50 %-os.

Félév végi osztályozás:

- 49 % elégtelen
- 50 – 57 % elégséges
- 58 – 67 % közepes
- 68 – 79 % jó
- 80 – % jeles

NÉV:..... NEPTUN KÓD:.....

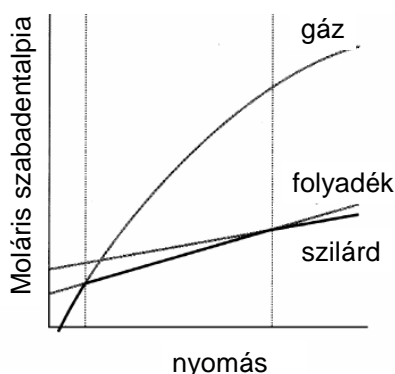
## Fizikai kémia és radiokémia

2014/15 őszi félév

2. ZH<sup>4</sup>

### D CSOPORT

1. Mi a különbség egy rendszer entalpiája és szabadentalpiája között?
2. Nevezze meg a következő ábra tengelyeinek egy-egy lehetséges mértékegységét. Nevezze meg és indokolja, melyik a legstabilisabb halmazállapot az egyes nyomástartományokban.



+

3. Rajzolja fel a víz fázisdiagramját, magyarázza az olvadásgörbe anomáliás viselkedését, és a polimorfia jelenségét!
4. Hasonlítsa össze az üveghatást okozó nitrogénoxidok (NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O) átlagsebességeit 25 és 50 °C-on. Adja meg az egyes molekulák sebességének arányát egymáshoz képest ill. a két hőmérsékleten számított sebességük arányát.
5. Írja fel a kénsav és a szénsav esetén az első protonok leadásának egyenletét és a folyamatok egyensúlyi állandóját vizes oldataikban. Hasonlítsa össze a pH-t a vizes kénsav és vizes szénsav 0,4 mmol/l-es oldatában 22 °C-on? Értelmezze az eredményt.
6. Magyarázza a Stern réteg és a diffúz kettősréteg kialakulását.
7. Mennyi hő szükséges légköri nyomáson 1 liter víz 0 °C-ról 99 °C-ra történő felmelegítéséhez? Hanyagolja el a hőkapacitás hőmérséklet függését. A víz sűrűsége 1 g/ml-nek vehető.

<sup>4</sup> \* Ez a dolgozat akkor érvényes, ha legalább 50 %-os.

Félév végi osztályozás:

- 49 % elégtelen
- 50 – 57 % elégséges
- 58 – 67 % közepes
- 68 – 79 % jó
- 80 – % jeles

NÉV:..... NEPTUN KÓD:.....

## Fizikai kémia és radiokémia

2014/15 őszi félév

### 2. ZH PÓT<sup>5</sup>

1. Milyen elemekből tevődik össze egy rendszer belső energiája?
2. Hogyan változik a rendszer hőmérséklete, ha adiabatikus körülmények között exoterm folyamatban vesz részt? Indokolja a választát.
3. Rajzolja fel egy tetszőleges tiszta anyag  $p - T$  fázisdiagramját. Jelölje be a jellegzetes pontokat. Mit jelentenek a vonalak? Milyen anyagi jellemzők és hogyan határozzák meg a vonalak meredekségét
4. A széndioxid állandó nyomáson vett moláris fajhője  $36,9 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$ . Számítsa ki a Poisson állandóját, ha tökéletes gázként viselkedik. Hogyan változik egy széndioxid-tartály hőmérséklete, ha a benne lévő gáz térfogata adiabatikus kiterjesztés során megduplázódik?
5. Hogyan alakul egy spontán módon lejátszódó kémiai reakció szabadentalpiája a reakció kezdetétől az egyensúly eléréséig?
6. Hogyan csoportosíthatjuk a felületaktív anyagokat? Adjon példát kationos felületaktív anyagra.
7. A dodekán ( $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ ) a dízelolaj egyik komponense, párolgási entalpiája  $61,5 \text{ kJ/mol}$ . Hány %-kal nagyobb a tenziója (telítési gőznyomása) nyáron  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ -os melegben, mint télen  $-30 \text{ }^\circ\text{C}$ -on?

---

<sup>5</sup> \* Ez a dolgozat akkor érvényes, ha legalább 50 %-os.

Félév végi osztályozás:

- 49 % elégtelen
- 50 – 57 % elégséges
- 58 – 67 % közepes
- 68 – 79 % jó
- 80 – % jeles

**NÉV:**..... **NEPTUN KÓD:**.....

## **Fizikai kémia és radiokémia**

**2014/15 őszi félév**

### **2. ZH PÓT3<sup>6</sup>**

1. Milyen elemekből tevődik össze egy rendszer belső energiája?
2. Hogyan függ egy tiszta egykomponensű rendszer különböző halmazállapotainak szabadentalpiája a hőmérséklettől állandó nyomáson?
3. Rajzolja fel egy tiszta, egykomponensű rendszer fázisdiagramját. Adja meg általánosságban a görbék meredekségét. Ennek felhasználásával magyarázza meg, mi az oka, hogy a víz fázisdiagramjában a szilárd és folyadék halmazállapot egyensúlyát reprezentáló görbe negatív meredekségű?
4. Az ammónia kritikus állapotátározói a következők: kritikus hőmérséklet 132,4 °C, kritikus nyomás 112,8 bar. Cseppfolyósítható-e az ammónia szobahőmérsékleten? Indokolja meg a választát.
5. Milyen összefüggés van a szabadentalpia és a reakció egyensúlyi állandója között? Számítsa ki az tejsav disszociációjának szabadentalpia változását 25 °C-on. Írja fel a proton egyensúlyra vezető leadásának kémiai egyenletét és a folyamat egyensúlyi állandóját tejsav vizes oldatában
6. Mi a felületaktív anyagok legjellemzőbb tulajdonsága? Hogyan csoportosíthatjuk őket? Adjon példát nemionos felületaktív anyagra.
7. Definiálja az ionerősséget. Mi a mértékegysége? Hogyan függ az elektromos kettősréteg vastagsága a közeg ionerősségétől? Számítsa ki a 0,4 M NaCl és a 0,2 M CaCl<sub>2</sub> oldat ionerősségét.

---

<sup>6</sup> \* Ez a dolgozat akkor érvényes, ha legalább 50 %-os.

Félév végi osztályozás:

- 49 % elégtelen
- 50 – 57 % elégséges
- 58 – 67 % közepes
- 68 – 79 % jó
- 80 – % jeles

## A

Név:.....NEPTUN kód:.....

### Fizikai kémia és radiokémia 2012-2013. 1. félév

#### 1. zárthelyi\*

2012. október 9.

1. Hogyan változik a rendszer hőmérséklete, ha adiabatikus körülmények között exoterm folyamatban vesz részt? Indokolja a válaszát.
2. Milyen lépésekből áll a Carnot-ciklus? Definiálja a hatásfokát.
3. Az etilénlikolt (HO-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-OH) fagyálló folyadékok adalékaként használják. Felületi feszültsége 47,8 mN/m. Az etanol (etilalkohol) felületi feszültsége ugyanezen a hőmérsékleten 22,5 mN/m. Mivel magyarázza az eltérést?
4. Definiálja az entrópia és a szabadentalpia függvényt. Milyen hasonlóságok és eltérések vannak a szabadentalpia és az entrópia termodinamikai függvények között.
5. A ciklohexán párolgási entrópiája a normál forráspontján (1 atm, 197,3 °C) 85,1 J/(molK). Mekkora a párolgáshője ezen a hőmérsékleten?
6. Írja fel a tejsav – CH<sub>3</sub>-CH(OH)-COOH – egyensúlyra vezető deprotonálódásának egyenletét és a folyamat egyensúlyi állandóját vizes oldatában. mekkora lesz a tejsav disszociációfoka, pH-ja és pOH-ja 4 mmol/l-es vizes oldatában 22 °C-on?  $K_a=8,4 \times 10^{-4}$

---

\* Ez a dolgozat akkor érvényes, ha legalább 50 %-os.

Félév végi osztályozás:

– 49 % elégtelen

50 – 57 % elégséges

58 – 67 % közepes

68 – 79 % jó

80 – % jeles

## B

Név:.....NEPTUN kód:.....

Fizikai kémia és radiokémia 2012-2013. 1. félév

1. zárthelyi<sup>7</sup>

2012. október 9.

1. Hogyan változik egy széndioxid-tartály hőmérséklete, ha a benne lévő gáz térfogata adiabatikus kiterjesztés során megduplázódik ?
2. Hasonlítsa össze a Coulomb és a H-hidas kölcsönhatást a kölcsönhatás erőssége szempontjából. Milyen esetben számíthat a H-híd kialakulására?
3. Milyen magasra képes a vízoszlop emelkedni egy 1 mm átmérőjű kapillárisban 40 °C-on ?
4. Jellemezze az entalpia-függvényt. Mi a különbség egy rendszer entalpiája és szabadentalpiája között?
5. A nitrogén forráspontja -196 °C. Mekkora a párolgással járó entrópiaváltozása 15 liter folyékony nitrogénnek légköri nyomáson, ha a cseppfolyós nitrogén sűrűsége 0,81 g/cm<sup>3</sup> ? Milyen előjelű az entrópia-változás és miért?
6. Írja fel az első proton egyensúlyra vezető leadásának kémiai egyenletét és a folyamat egyensúlyi állandóját szén-sav vizes oldatában. Mekkora lesz a 2 mmol/l szén-sav-oldat pH-ja, pOH-ja és disszociáció-foka 22 °C-on, ha csak az első hidrogénion leadását kell figyelembe vennünk?  $pK_a=6,37$ .

---

<sup>7</sup> Ez a dolgozat akkor érvényes, ha legalább 50 %-os.

Félév végi osztályozás:

- 49 % elégtelen
- 50 – 57 % elégséges
- 58 – 67 % közepes
- 68 – 79 % jó
- 80 – % jeles



## C

Név:.....NEPTUN kód:.....

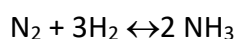
### Fizikai kémia és radiokémia 2012-2013. 1. félév

#### 1. zárthelyi\*

2012. október 9.

1. Hasonlítsa össze a metán és az oktán gáz molekuláinak sebességeloszlását 150 °C-on. Jelölje be az ábrán az átlagsebességüket. Milyen lesz azok aránya?

2. Az ammóniaszintézist nitrogén és hidrogén egyensúlyra vezető exoterm reakciójának egyenlete



Írja fel a folyamat egyensúlyi állandóját.

a) Hogyan tudná nyomásváltozással termékirányba tolni a reakciót?

b) Javasoljon alternatív eljárás(oka)t a kitermelés növelésére. Indokolja meg a javaslata(i)t.

3. A folyékony halmazállapotú víz felületi feszültsége 0 °C-on 75,6 mJ/m<sup>2</sup>. Milyen irányba fog ez változni a várakozásai szerint, ha a víz hőmérsékletét 25 °C-ra emeli? Indokolja meg a választát.

4. Definiálja az entrópiát és jellemezze mint termodinamikai függvényt.

5. A dodekán (C<sub>12</sub>H<sub>26</sub>) a dízelolaj egyik komponense. Olvadáspontja -9,6 °C, forráspontja 216,2 °C. Párolgáshője 61,5 kJ/mol. Hány %-kal nagyobb a tenziója (telítési gőznyomása) nyáron, mint a téli hónapokban? A tipikus hőmérsékletek 30 °C ill. 5 °C.

6. Írja fel a hangyasav – HCOOH – egyensúlyra vezető deprotonálódásának egyenletét és a folyamat egyensúlyi állandóját vizes oldatában. mekkora lesz a tejsav disszociációfoka és pOH-ja 0,4 mmol/l-es vizes oldatában 22 °C-on? pK<sub>a</sub>=3,75

---

\* Ez a dolgozat akkor érvényes, ha legalább 50 %-os.

Félév végi osztályozás:

– 49 % elégtelen

50 – 57 % elégséges

58 – 67 % közepes

68 – 79 % jó

80 – % jeles

## D

Név:.....NEPTUN kód:.....

### Fizikai kémia és radiokémia 2012-2013. 1. félév

#### 1. zárthelyi\*

2012. október 9.

1. Hasonlítsa össze a nitrogén és a széndioxid molekula átlagsebességét 25 °C-on, 1000 kPa nyomáson.
2. Hasonlítsa össze egy tiszta anyag folyadék és tökéletes gáz állapotát a molekulák közti kölcsönhatások szempontjából.
3. Hogyan változik egy széndioxid tartály hőmérséklete, ha a benne lévő gáz térfogatát izobár úton felére csökkenti?
4. Hogyan változik egy rendszer szabadentalpiája egy spontán folyamatban? Hasonlítsa ezt össze a spontán folyamat entrópiaváltozásával.
5. Nitrogén-gázt szeretne cseppfolyósítani. Mennyi hőt kell elvonnia 50 liter 77 K hőmérsékletű cseppfolyós nitrogén előállításához? A nitrogén párolgáshője 2,7928 kJ/mol.
6. Írja fel a fenol egyensúlyra vezető deprotonálódásának egyenletét és a folyamat egyensúlyi állandóját vizes oldatában. Mekkora a fenol pOH-ja és disszociációfoka 0,5 mmol/l vizes fenololdatban 22 °C-on. A fenol pK<sub>a</sub>-ja 9,95 ezen a hőmérsékleten.

---

\* Ez a dolgozat akkor érvényes, ha legalább 50 %-os.

Félév végi osztályozás:

– 49 % elégtelen

50 – 57 % elégséges

58 – 67 % közepes

68 – 79 % jó

80 – % jeles