

DET TEKNISK– NATURVITENSKAPELIGE

FAKULTET

# DET TEKNISK – NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

**EKSAMEN I: Generell kjemi Bik 230 og KJE 150 DATO: 03.06.2015**

**TID FOR EKSAMEN: 4 timer**

**TILLATTE HJELPEMIDDEL: formel tabeller og vanlig kalkulator**

**OPPGAVESETTET BESTÅR AV: 50 OPPGAVER PÅ 15 SIDER+ ??? sider med formler og tabeller + besvarelsesarket**

**MERKNADER :**

- Les hvert spørsmål nøye før du begynner å svare.

- Alle spørsmål har 5 alternativer A, B, C, D og E i rett rekkefølge.

- Skriv ditt eksamensnummer/kandidatnummer på svararket og alle spørsmålsarkene. Kontroller at du har skrevet riktig nummer før levering av besvarelsen.

- Rasjonaliser tiden nøye og ikke sløs med tiden.

- Nøyaktighet og presisjon er viktig for å spare tid.

- For hvert riktig svar får du **( 1 ) poeng.**

- Skriv dine besvarelser på svararket på den måten som er gitt i instruksene på besvarelsesarket. En

bokstav for hvert svar i det feltet som tilsvarer spørsmålsnummeret. Mer enn en bokstav for

besvarelsen på et spørsmål blir betraktet som feil besvarelse og gir **( 0 ) poeng**.

- **Du kan beholde oppgavesettet i sin helhet. Du bare leverer fra deg besvarelsesarket .**

Lykke til !

1. Hvilken setning/ utsagn er ***feil***?

1. Verdien av q er positiv når varmen strømmer inn til et system fra omgivelsen.
2. Varmen strømmer fra et system til omgivelsen ved eksotermiske prosesser.
3. I en endotermisk prosess, strømmer varmen fra omgivelsen og til systemet.
4. Entalpi er en tilstandsegenskap.

e. Verdien av q er negativ i endotermiske prosesser. \*\*\*\*\*

2. Varmekapasitet per definisjon er:

a. 4.18 cal/g . oC.

b. 4.18 J/g . oC.

c. 4.18 J/oC.

d. mengde varme som er nødvendig for å øke temperaturen i et system med 1oC.\*\*\*\*\*

e. mengde varme som er nødvendig for å øke temperaturen av 1 gram av et bestemt stoff med 1oC.

??3. Aluminium har en spesifikk varme som tilsvarer 0.902 J/g.oC. hvor mange joule varme trengs for å forandre temperaturen til 7.00 gram aluminium fra 25.0oC til 89.4oC?

a. 2.00 x 10-3 J

b. 2.00 kJ

c. 407 J \*\*\*\*\*

d. 375 J

e. 15.1 J

??4. En kjemisk reaksjon i et bombe- kalorimeter øker temperaturen til kalorimeteret fra 20.22oC til 23.14oC. Hvis varme kapasiteten til kalorimeteret er 8.44 kJ/oC, beregn mengde varme involvert i reaksjonen.

a. 2.89 kJ

b. 5.52 kJ

c. 24.6 kJ \*\*\*\*\*\*\*

d. 11.36 kJ

e. 9.12 kJ

5. Fastslå fordampings- varme for tinn(IV) klorid ut fra følgende termokjemiske ligninger.

Sn(*s*) + 2Cl2(*g*) → SnCl4(*l*) Δ*H* = -511.3 kJ

Sn(*s*) + 2Cl2(*g*) → SnCl4(*g*) Δ*H* = -471.5 kJ

a. 39.8 kJ \*\*\*\*

b. -39.8 kJ

c. 983 kJ

d. -983 kJ

e. det er ikke nok data for å løse oppgaven.

6. Fastslå varme mengden som er nødvendig for dannelsen av svovel syre (H2SO4(*l*), fra følgende termokjemiske ligninger:

S8(*s*) + 8O2(*g*) → 8SO2(*g*) Δ*H* = -2374.6 kJ

S8(*s*) + 12O2(*g*) → 8SO3(*g*) Δ*H* = -3165.8 kJ

H2O(*l*) + SO3(*g*) → H2SO4(*l*) Δ*H* = -132.4 kJ

2H2(*g*) + O2(*g*) → 2H2O(*l*) Δ*H* = -571.7 kJ

a. -814.0 kJ \*\*\*\*\*\*\*

b. -1099.9 kJ

c. -2164.7 kJ

d. -3869.9 kJ

e. -6244.5 kJ

??7. Fastslå varme mengden som er nødvendig for dannelsen av kalsium karbonat fra følgende termokjemiske ligninger:

Ca(OH)2(*s*) → CaO(*s*) + H2O(*l*) Δ*H* = 65.2 kJ

Ca(OH)2(*s*) + CO2(*g*) → CaCO3(*s*) + H2O(*l*) Δ*H* = -113.2 kJ

C(*s*) + O2(*g*) → CO2(*g*) Δ*H* = -393.5 kJ

2Ca(*s*) + O2(*g*) → 2CaO(*s*) Δ*H* = -1270.2 kJ

a. -980.6 kJ

b. -1207.0 kJ \*\*\*\*\*\*\*\*

c. -178.4 kJ

d. 828.7 kJ

e. -828.7 kJ

8. I hvilken av følgende reaksjoner nedenfor er Δ*H* ikke en dannelses entalpi?

a. C(*s*) + O2(*g*) → CO2(*g*)

b. 2C(*s*) + O2(*g*) → 2CO(*g*)\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

c. Ca(*s*) + **1/2**O2(*g*) → CaO(*s*)

d. Mg(*s*) + Cl2(*g*) → MgCl2(*s*)

e. både i reaksjon b og c er Δ*H* ikke dannelses entalpi.

????9. Beregn Δ*E* for en gass i en prosess der gassen absorberer 20 J av varme og utfører et arbeid som tilsvarer 4 J ved å ekspandere.

a. -16 J

b. +24 J

c. +16 J\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

d. -24 J

1. a, b, c og d er feil

?? 10. For å tilberede 250 mL av 0.500 *M* vandig NaCl løsning, en må:

a. oppløse 7.31 g NaCl i 250 mL vann.

b. oppløse 29.22 g i vann, opptil et total volum på 250 mL i en målekolbe.

c. oppløse 0.500 g NaCl i vann, opptil en total masse på 0.250 kg.

d. oppløse 7.31 g NaCl i vann, opptil et total volum på 250 mL i en måle

kolber.\*\*\*\*\*\*\*

e. oppløse 0.500 mol NaCl i 0.250 kg vann.

?? 11. Hvor mange gram HCl er nødvendige for å tilberede 1.00 kg av 5.5 % (%masse) vandig HCl løsning?

a. 18 g

b. 0.018 g

c. 5.5 g

d. 55 g \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

e. 550 g

12. Hvis sjøvannet inneholder 15 ppm gull, hvor mange kilogram sjøvann er nødvendig for å utrense 1.00 g gull?

a. 150 kg

b. 67 kg \*\*\*\*\*\*\*\*

c. 1.5 kg

d. 6.7 x 103 kg

e. 15 x 104 kg

13. Løseligheten av de fleste faststoffer i væsker \_\_\_\_\_\_\_\_\_ når temperaturen \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

a. øker, øker \*\*\*\*\*\*\*\*\*

b. øker, synker

c. synker, øker

d. forblir konstant, øker

e. forblir konstant, synker

?? ??14. Hvilke av følgende vandige løsninger vil ha det laveste damptrykket?

a. 1.0 *M* C6H12O6 (glukose)

b. 1.0 *M* NaCl

c. 0.75 *M* Mg(NO3)2 \*\*\*\*\*\*\*\*\*

d. 0.50 *M* AlCl3

e. 0.50 *M* H2SO4

15. Hvilke av følgende egenskaper er en kolligativ egenskap?

a. Synking av damp trykket

b. Vurdering av kokepunkt

c. Reduksjon av frysepunkt

d. Osmose

e. Punkt a, b, c, og d er kolligative egenskaper. \*\*\*\*\*\*\*\*

?? 16. Damptrykket av rent vann er 23.8 mm Hg ved 25.0oC. Hva er damptrykket til 2.50 *m* C6H12O6?

a. 14.3 mm Hg

b. 1.00 mm Hg

c. 59.5 mm Hg

d. 9.50 mm Hg

e. 22.8 mm Hg\*\*\*\*\*\*\*

??

?? 17. En løsning ble laget ved å løse opp 5. 00 g av et ukjent molekylært fast stoff i vann slik at det lages 1.00 L Løsning. Løsningens osmosetrykk er 1.61 atm ved 25oC. Hva er molar massen for det oppløste stoffet?

a. 6.37 g/mol

b. 58.44 g/mol

c. 76.0 g/mol\*\*\*\*\*\*

d. 102 g/mol

e. 7.69 x 103 g/mol

??18. Hvis NOCl reagerer med en reaksjonshastighet på 0.24 mol/L . s, hva er hastigheten for dannelsen av Cl2(*g*)?

2NOCl(*g*) → 2NO(*g*) + Cl2(*g*)

a. 0.24 mol/L . s

b. 0.12 mol/L . s \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

c. 0.060 mol/L .s

d. 0.48 mol/L . s

e. -0.24 mol/L . s

19. Bestem den endelig reaksjonsorden for den kjemiske reaksjonen nedenfor:

2NO(*g*) + Cl2(*g*) → 2NOCl(*g*)

Når hastighetsutrykket er:

rate = *k*[NO]2[Cl2]

a. 1

b. 2

c. 3\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

d. 5

e. det er ikke nok data for å løse oppgaven

??20. For reaksjonen nedenfor formuler et uttrykk for relasjonen mellom forsvinning av hydrogen og hastigheten for dannelsen av ammoniakk.

N2(*g*) + 3H2(*g*) → 2NH3(*g*)

Δ[H2] Δ [NH3]

1. ───── = ─────

Δ *t*  Δ *t*

3Δ[H2] 2 Δ [NH3]

1. ────── = – ───────

Δ *t*  Δ *t*

1 Δ[H2] 1 Δ [NH3]

1. ── ───── = – ── ─────

2 Δ *t*  3 Δ *t*

1 Δ[H2] 1 Δ [NH3]

1. ── ───── = – ── ───── \*\*\*\*\*\*\*

3 Δ *t*  2 Δ *t*

Δ[H2] Δ [NH3]

1. ───── = – ─────

Δ *t*  Δ *t*

??

?? 21. hva er halverings tiden (half-life) for følgende reaksjon?

2A → B rate = *k*[A]2

a. *t*1/2 = 1/*k*[A]o \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

b. *t*1/2 = (ln 2)/*k*

c. *t*1/2 = *k*/[A]o

d. *t*1/2 = [A]o/*k*

e. *t*1/2 = *k*/(2[A]o)

22. Ved en høg temperatur blir ”cyclobutan” dekomponert:

C4H8(*g*) → 2C2H4(*g*)

Med en hastighets konstant på 2.08 x 10-2 s-1. Hvor mange sekunder trengs for en start konsentrasjon på 0.100 *M* C4H8(*g*) for å bli redusert til 0.0450 *M* ?

a. 38.4 s \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

b. 2.64 s

c. 0.00114 s

d. 874 s

e. 1.07 s

?? 23. For den første ordens reaksjonen som vises nedenfor er konsentrasjonen til produkt B, etter 24.2 sekunder 0.322 *M*. Hvis : *k* = 8.75 x 10-2 s-1 , hva var start konsentrasjonen til stoff A?

A → 2B rate = *k*[A]

a. 0.183 *M \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\**

b. 2.68 *M*

c. 29.3 *M*

d. 1.34 *M*

e. 0.0341 *M*

?? 24. Aktiveringsenergien for en bestemt reaksjon er 17.3 kJ/mol. Hvis hastighetskonstanten for reaksjonen er 3.91 x 10-3 L/mol . s ved 300 K, hva er hastighetskonstanten ved 400 K? (*R* = 8.31 J/mol.K)

a. 2.22 x10-2 L/mol . s \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

b. 5.21 x10-3 L/mol . s

c. 6.90 x10-4 L/mol . s

d. 7.33 x10-3 L/mol . s

e. 4.19 x10-3 L/mol . s

????25. Forutsi fortegnet til Δ*S* og Δ*H* ved brenning av bensin ved 500 K.

a. Δ*H* > 0 og Δ*S* > 0

b. Δ*H* > 0 og Δ*S* < 0

c. Δ*H* < 0 og Δ*S* > 0 \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

d. Δ*H* < 0 og Δ*S* < 0

e. Det er ikke nok data til å kunne svare på spørsmålet.

??26. Beregn Δ*S*o verdien for reaksjonen mellom en sterk syre og sterk base.

H+(*aq*) + OH¯(*aq*) →H2O(*l*)

Tatt i betraktning at **So**[H+(*aq*)] = 0.0000 kJ/K, **So**[OH¯(*aq*)] = -0.0108 kJ/K, og

**So**[H2O(*l*)] = +0.0699 kJ/K.

a. -0.0108 kJ/K

b. +0.0591 kJ/K

c. -0.0807 kJ/K

d. +0.0807 kJ/K \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

e. -0.0591 kJ/K

??27. Hvilken av følgende reaksjoner kommer mest sannsynlig til å ha den mest positive entalpi- forandring (ΔH).

a. N2(*g*) + 3H2(*g*) →2NH3(*g*)

b. CaO(*s*) + CO2(*g*) →CaCO3(*s*)

c. N2(*g*) + 2O2(*g*) →2NO2(*g*) \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

d. C(*s*) + O2(*g*) →CO2(*g*)

e. 2C(*s*) + O2(*g*) →2CO(*g*)

??28. Hvis Δ*G* er positiv ved alle temperaturer. Hvilken av følgende antakelser er riktig?

a. Δ*H* > 0 og Δ*S* > 0

b. Δ*H* < 0 og Δ*S* < 0

c. Δ*H* < 0 og Δ*S* > 0

d. Δ*H* > 0 og Δ*S* < 0 \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

e. a, b, c, og d er feil

??29. Når oktan brennes: C8H14(*l*) + 23O2(*g*) → 16CO2(*g*) + 14H2O(*g*)

Da:

a. Δ*S* > 0

b. Δ*H* < 0

c. Δ*G* < 0

d. svar a og b er rette.

e. svar a, b, og c er rette.\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

??30. Ammoniakk blir syntetisert fra nitrogen og hydrogen gass ved en temperatur på 475oC.

N2(*g*) + 3H2(*g*) →2NH3(*g*)

hvis Δ*H*o = -92.2 kJ og Δ*S*o = -0.1987 kJ/K, hva er Δ*G*o for reaksjonen?

a. -186.6 kJ

b. +2.2 kJ

c. -240.8 kJ

d. +56.4 kJ \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

e. -92.0 kJ

??31. Ved 25oC, er syre dissosiasjonskonstanten for eddik syre 1.8 x 10-5. Beregn Δ*G*o for denne reaksjonen. **(*R* = 8.31 x 10-3 kJ/K)**

a. +27.1 kJ \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

b. -27.1 kJ

c. +4.04 x 104 kJ

d. -4.04 x 104 kJ

e. a, b, c og d er feil

??32. Ved dekomponering av kalsium karbonater er Δ*G*o = +130.4 kJ ved 25oC.

CaCO3(*s*) →CaO(*s*) + CO2(*g*)

Beregn det partialtrykket til CO2 hvis Δ*G* = 0.0 kJ. (*R* = 8.31 x 10-3 kJ/K)

a. 2.7 x 102 atm

b. 53 atm

c. 7.4 x1022 atm

d. 1.35 x10-23 atm\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

e. 8.2 x10-5 atm

33. Δ*G* og Δ*H* er like

a. når temperatur= 0oC.

b. når K=0. \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

c. når konsentrasjonen er lik 1 *M* og partialtrykket er lik 1 atm.

d. Når alle reaktanter og produkter er i den samme fasen.

e. når reaksjonen er eksoterm

??34. Når en reaktant får elektroner da er stoffet:

a. redusert. \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

b. oksidert.

c. disproporsjonert.

d. det er en katode.

e. det er en elektrolytt.

??35. Hvilken av følgende uttalelser angående galvanisk celle er **ikke** riktig?

a. en galvanisk celle består av 2 halve celler.

b. en galvanisk celle kan brukes som en energi kilde.

c. de 2 halve cellene i en galvanisk celle blir bundet sammen via en salt bro .

d. elektrodene i en galvanisk celle må lages av 2 ulike metaller.\*\*\*\*\*\*\*

e. reduksjonen skjer ved katode i en galvanisk celle.

??36. Skriv og balanser ligningen for den totale kjemiske reaksjonen som vises i celle presentasjonen.

Pt | ‌ Sn2+(*aq*), Sn4+(*aq*)‌ Cl2‌‌(g)| Cl¯‌(*aq*) ‌| Pt

a. 2Cl2(*g*) + Sn2+(*aq*) →PtCl42-(*aq*) + Sn4+(*aq*)

b. Sn2+(*aq*) + 2Cl¯(*aq*) →Sn4+(*aq*) + Cl2(*g*)

c. Sn4+(*aq*) + 2Cl¯(*aq*) →Cl2(*g*) + Sn2+(*aq*)

d. Sn4+(*aq*) + 4Cl¯(*aq*) →2Cl2(*g*) + Sn(*s*)

e. Cl2(*g*) + Sn2+(*aq*) →Sn4+(*aq*) + 2Cl¯(*aq*) \*\*\*\*\*\*\*\*

3??7. Jo mer \_\_\_\_\_\_ *E*ored er for et stoff, jo sterkere reduserende evnene stoffet har.

a. positiv

b. negativ \*\*\*\*\*\*\*\*

c. elektronegativ

d. galvanisk

e. fortynnet

??38. En galvanisk celle er basert på følgende total reaksjon:

2H+(*aq*) + Sn(*s*) →H2(*g*) + Sn2+(*aq*)

der *E*o = +0.141 V. beregn likevekts konstanten ved 25oC.

a. 1.0

b. 1.2

c. 9.4 x1010

d. 2.4 x102

e. 5.9 x104 \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

39. Hva er pH verdien for en løsning som blir laget ved en fullstendig nøytraliseringsreaksjon mellom en HCl løsning og en KOH løsning?

a. 1

b. 10

c. 7\*\*\*\*\*\*\*\*

d. 4

e. 14

40. Hvilke halve reaksjon presenterer riktig oksidering/oksidasjon?

a. Fe(s)→ Fe2+ (aq) + 2e– \*\*\*\*\*\*\*\*

b. Fe2+ (aq) → Fe(s) + 2e–

c. Fe(s) + 2e– → Fe2+ (aq)

d. Fe2+ (aq) + 2e– → Fe(s)

e. a, b, c, og d er feil

41. Når like store volum av 0.1 M NaOH og 0.1 M HCl blandes, den resulterende løsningen vil inneholde et salt og :

a. HCl

b. H2O \*\*\*\*\*\*\*

c. NaOH

d. NaCl

e. Na+ og Cl-

42. [H3O+] i en løsning ble uttrykket som 1x 10-8 M , da løsningen har en pH er :

1. 6, som er surt
2. 6, som er basisk
3. 8, som er basisk \*\*\*\*\*\*
4. 8, som er surt
5. 12 som er basisk

43. Når et salt blir oppløst i vannet hva skjer med fryse og koke- punktene?

a. både fryse punktet og koke punket synker .

b. fryse punket synke men koke punket øker. \*\*\*\*\*\*\*

c. fryse punket øker men koke punket synker.

d. bade fryse punket og koke punket øker.

e. a, b, c og d er feil

44. Hvilke forholde må tilfredsstilles for at en reaksjon skal kunne utføres spontant?

a. Δ*S* må være negativ.

b. Δ*S* må være positiv.

c. Δ*G* må være negativ. \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

d. Δ*G* må være positiv.

e. a, b, c og d er feil

45. kommersielle kjøle pakker består av fast ammonium nitrat og vann. NH4NO3 absorberer 330 J varme per gram som blir oppløst i vann. I en kaffekopp kalorimeter ble 2.00 g av NH4NO3 oppløst i 75.0 g vann ved 30.0oC. Anta at all varmen som ble absorbert av saltet (varme tap) kommer fra vannet.

(spesifikkvarme = 4.18 J/g.oC). Hva er eden endelige vann temperaturen?

a. -9.5oC

b. 32.1oC

c. 29.5oC

d. 2.1oC

e. 27.9oC\*\*\*\*\*\*\*\*

46. Hvilke av de følgende beskrivelser i forbindelse med bindings- entalpi **er feil**?

a. energien som er nødvendig for å spalte en binding er positiv.

b. Dannelse av en binding er en endotermisk prosess. \*\*\*\*\*\*\*

c. Bindings energier mellom forskjellige atomer er en tilnærming.

d. Bindings energi for en sammensatt binding (multiple bond ) er større enn en enkel binding.

e. En reaksjon forventes å være eksoterm hvis produktets bindinger er sterkere enn bindinger i reaktanter.

47. Når Δ*G*o > 0, da:

a. *K* = 0

b. *K* > 0

c. *K* < 0

d. *K* > 1

e. *K* < 1\*\*\*\*\*\*\*\*

??48. Hvis hastigheten for reaksjonen mellom hydrogen og nitrogen er 0.0256 mol/L . s, hva er hastigheten for dannelsen av ammoniakk?

N2(*g*) + 3H2(*g*) → 2NH3(*g*)

a. 0.0256 mol/L . s

b. 0.0512 mol/L . s\*\*\*\*\*\*

c. 0.0768 mol/L . s

d. 0.00853 mol/L . s

e. 0.0128 mol/L . s

49. pek ut det svakeste syre

a. HCl

b. HBr

c, HI

d. HClO4

e. HF\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

50. tilsetting av HCl til reaksjonen nedenfor:

CH3COOH (aq) + H2O (l) ⮀ CH3COO- (aq) + H3O+(aq)

Fører til:

1. Øking av H+ konsentrasjonen
2. Reduksjon av CH3COO- konsentrasjonen
3. Øking av CH3COOH konsentrasjonen
4. Forskyving av likevekten mot venstre
5. a, b. c og d er riktige \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*