

EXPERIMENTELLT PROV 2010-03-17

Provet omfattar 2 uppgifter som redovisas enligt anvisningarna.

Provtid: 180 minuter. Hjälpmedel: Miniräknare.

OBS! EJ tabell- och formelsamling

Börja redovisningen av varje uppgift på ett nytt papper (enkelt A4-ark).

Lämna en marginal om minst 3 cm på varje papper.

Skriv NAMN, FÖDELSEDATUM och SKOLA på VARJE inlämnat papper!

Riskbedömning:

Skyddsglasögon skall användas under hela det experimentella provet. Provet bedöms som måttligt riskfyllt.

Kemikalier

Natriumhydroxidlösning NaOH 1,00 mol/dm³

Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon.

JOTUN Kraftvask eller

x mol/dm³ kaliumhydroxidlösning



Saltsyralösning HCl 2,00 mol/dm³

Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon.

Kan orsaka irritation i luftvägarna.



H_nA 1,00 mol/dm³ lösning

Termometrisk titrering

I den första delen av laborationen skall du använda dig av termometrisk titrering för att bestämma koncentrationen av JOTUN kraftvask (eller en kaliumhydroxidlösning med okänd koncentration). Den neutralisationsreaktion som sker är en exoterm reaktion och den maximala temperaturen erhålls när all bas är neutraliserad.

I den andra delen av laborationen skall du försöka bestämma antalet protoner som neutraliseras i en svag organisk syra (H_nA) genom att mäta temperaturändringen som erhålls vid neutralisation av syran.

Börja med att läsa igenom hela laborationsinstruktionen så att du kan planera det experimentella provet.

Arbeta noggrant och säkert, använd skyddsglasögon och anteckna alla relevanta mätvärden på ett tydligt sätt.

Använd dig av följande reagens:

Försök 1 (17p)

2,00 mol/dm³ saltsyralösning

JOTUN Kraftvask eller x mol/dm³ kaliumhydroxidlösning

Försök 2 (23p)

1,00 mol/dm³ natriumhydroxidlösning

1,00 mol/dm³ H_nA syralösning (där n är ett heltal mellan 1-4)

Försök 1:

Utförande

- i) Mät upp 50,0 cm³ JOTUN kraftvask (eller x mol/dm³ kaliumhydroxidlösning) och överför innehållet till en 200 cm³ glasbägare. Låt lösningen stå någon minut innan du avläser temperaturen.
- ii) Fyll en byrett med 2,00 mol/dm³ saltsyra och tillsätt sedan portioner om 2-5 cm³ saltsyra till den basiska lösningen (JOTUN kraftvask eller x mol/dm³ kaliumhydroxidlösning), rör om med glasstav efter varje tillsats och avläs temperaturen.
- iii) Fortsätt med detta förfarande tills du tillsatt totalt 50,0 cm³ 2,00 mol/dm³ saltsyralösning.

Redovisa dina resultat på bifogad blankett (gäller uppgift a-d). Behöver du en större tabell med fler rader så ritar du denna på lösblad.

- a) Anteckna starttemperaturen av JOTUN kraftvask eller x mol/dm³ kaliumhydroxidlösningen och starttemperaturen av HCl-lösningen. Du skall ha ett medelvärde av båda dessa lösningar som ett startvärde. Anteckna även detta. (1p)
- b) Redovisa koncist och gärna i tabellform värdet av temperaturhöjningen mot tillsatt volym saltsyra. Du avgör själv lämplig volym tillsatt saltsyra. (8p)
- c) För in värdena i det bifogade diagrammet. Du skall ha temperaturändringen på y-axeln samt tillsatt volym saltsyra på x-axeln. Du skall utnyttja diagrammet på bästa sätt och själv göra lämplig skalindelning av temperaturhöjningen ΔT. (2p)

- d) Markera tydligt i det bifogade diagrammet var du kan avläsa ekvivalenspunkten med hjälp av din graf. (1p)

Uppgift e-g redovisas med beräkningar på lösblad.

- e) Beräkna koncentrationen av hydroxidjoner i provet. (2p)
- f) Beräkna den utvecklade energimängden per mol saltsyra vid ekvivalenspunkten för ovanstående försök. Vi antar att lösningen har densiteten $1,1 \text{ g/cm}^3$ och att lösningens specifika värmekapacitet är $c = 4,2 \text{ J/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$. (2p)
- g) Ge något förslag på hur man kan få en bättre noggrannhet i detta försök. (1p)

Försök 2:

(23 p)

Du ska använda temperaturförändringen som sker vid en titrering för att bestämma antalet joniserbara väteatomer i en okänd syra, H_nA .

Allmänt

I detta försök skall du försöka bestämma antalet joniserbara i en svag organisk syra (H_nA) genom att mäta temperaturändringen som erhålls vid neutralisation av syran. Enligt Hess lag är entalpiändringen för en reaktion oberoende av reaktionsvägen.

Vid neutralisation av en svag syra är de avgörande stegen



Varje proton som reagerar med en hydroxidjon antas avge samma värmemängd.

I detta försök skall du blanda olika volymer av syra och bas. Den totala blandningsvolymen skall vara konstant. Vi antar att lösningens specifika värmekapacitet är $4,2 \text{ J}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$. Detta ger oss möjligheten att mäta det värme som avges vid olika reaktionsblandningar. De insamlade mätvärdena redovisas genom att rita upp temperaturhöjningen som funktion av volymen tillsatt basisk lösning.

Utförande

Du skall blanda olika volymer av $1,00 \text{ mol}/\text{dm}^3$ natriumhydroxid med $1,00 \text{ mol}/\text{dm}^3$ provsyra H_nA . Lösningen innehåller en organisk syra. Planera detta försök noga innan du börjar. Du har tillgång till totalt 300 cm^3 natriumhydroxid samt 300 cm^3 provsyra, H_nA (behöver du mer lösning får du poängavdrag). Du mäter upp volymen av provsyra respektive natriumhydroxid med mätglas.

Du skall själv komma fram till lämpliga blandningsvolymer och dra egna slutsatser av dina försök. I detta försök skall du ha konstant totalvolym. Vid varje försök skall du anteckna den temperaturändring som erhålls.

Lösningen hålls i en lämplig glasbägare beroende på vilken total blandningsvolym du avser att bereda. Om starttemperaturen på syran och basen är olika så skall du använda dig av ett medelvärde av respektive reaktant som starttemperatur.

Behöver du mer lösning får du fråga din lärare men detta medför ett poängavdrag med 2p.

Redovisning

Börja med ett nytt papper. Uppgift a, b redovisas på lösblad.

a) Ange temperatur på syran respektive basen före försöket. Anteckna ett medelvärde som starttemperatur. (1p)

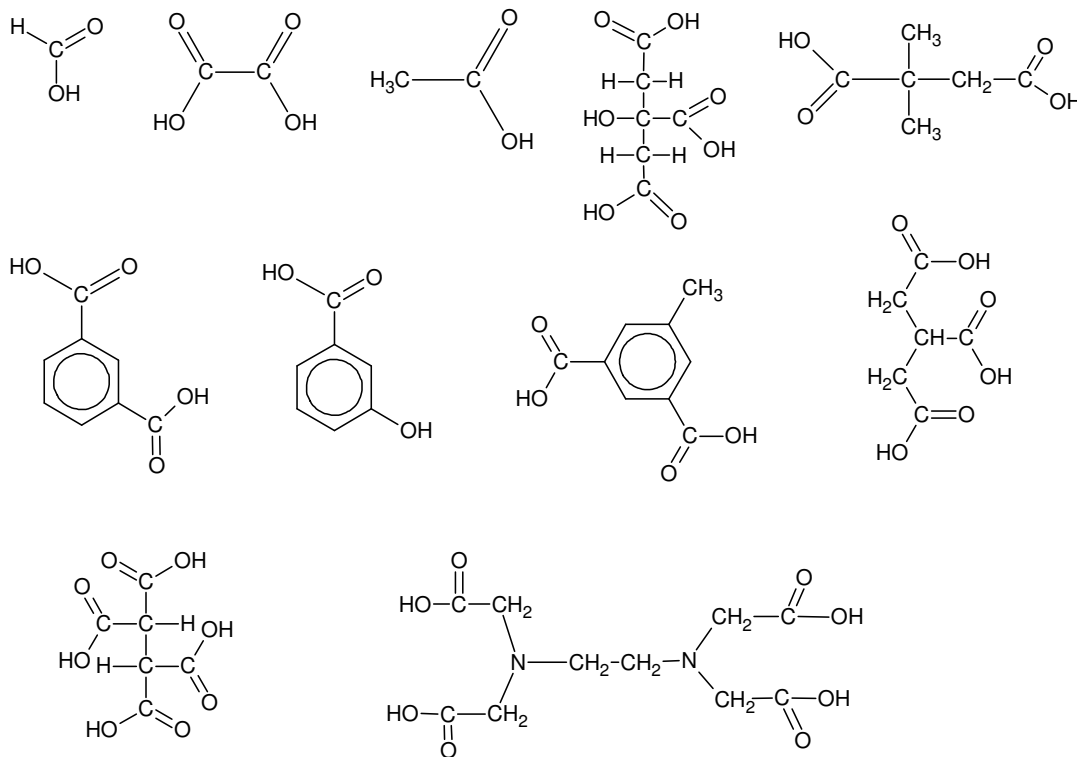
b) Ange koncist och gärna i tabellform vilka olika volymer syra respektive bas du mäter upp. Anteckna den temperaturändring som erhålls. (14p)

OBS! Om du behöver extra syra eller bas meddela då din lärare. Detta medför 2 poängs avdrag.

c) Rita in värdena för försök 2 i grafen (**som bifogats**) och avsätt temperaturändringen som sker vid olika blandningar mot tillsatt volym bas (på x-axeln). Utnyttja diagrammet på bästa sätt. (2p)

d) Ditt prov består av en av nedanstående syror. Motivera med hjälp av ditt diagram vilken eller vilka av de syror som finns nedan som skulle kunna vara din syra, H_nA . (3p)

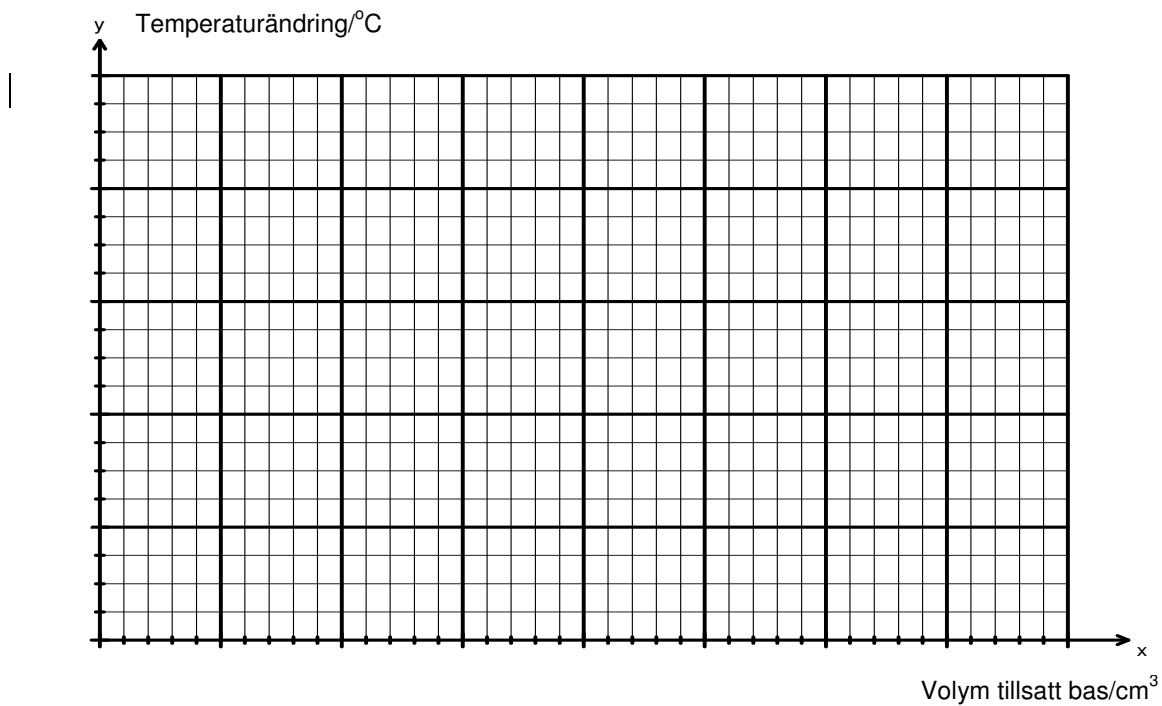
e) Du skall rita av den eller de strukturformler som provet skulle kunna bestå av. Markera även den eller de väten i respektive syra eller syror som reagerar med natriumhydroxid-lösningen för den eller de syror du valt. (3p)



Försök 2. Svarsblankett uppgift c-e. Här för du in värdena från försök 2.

Din lärare markerar om du behövt mer syra eller bas med ett kryss här

c)



d) Motivera med hjälp av ditt diagram vilken eller vilka syror som skulle kunna vara din syra, H_nA .

e) Rita av den eller de strukturformler du valt, och markera den eller de protoner som kan avges.

ANVISNINGAR TILL LEDAREN FÖR DET EXPERIMENTELLA PROVET 2010-03-17

För experimenten behövs följande:

Samtliga lösningar måste vara iordningställda i så god tid så att temperaturen på lösningarna vid försökets början är relativt lika samt att dessa lösningar håller sig kring rumstemperatur.

Saltsyralösning 2,00 mol/dm³. Varje elev behöver ca 100 cm³.

Lösningens koncentration (mol/dm³) ska anges på flaskan som eleven får.

JOTUN tvättvask eller 1,00 mol/dm³ **kaliumhydroxidlösning:**

Varje elev behöver ca 75 cm³. *Skall vara märkt x mol/dm³.*

Citronsyralösning 1,00 mol/dm³. Varje elev behöver 300 cm³.

Skall vara märkt H_nA 1,00 mol/dm³.

Natriumhydroxidlösning 1,00 mol/dm³. Varje elev behöver 300 cm³.

Skall vara märkt NaOH 1,00 mol/dm³.

För varje deltagare ska följande utrustning vara framdukad:

3 olika glasbägare 200 eller 250 cm³, 400 cm³

Byrett (25 eller 50 cm³) i stativ med byretthållare

Vollpipetter (25 cm³ eller 50 cm³)

Pipettfyllare

JOTUN kraftvask finns i vissa färgaffärer. Om inte denna kan köpas skall eleven ha 1,00 mol/dm³ kaliumhydroxidlösning (ca 75 cm³ per elev). *Skall vara märkt x mol/dm³ kaliumhydroxidlösning.*

Natriumhydroxidlösning: 1,00 mol/dm³ (300 cm³ per elev). *Skall vara märkt 1,00 mol/dm³ NaOH.*

Saltsyralösning: 2,00 mol/dm³ (ca 100 cm³ per elev). *Skall vara märkt 2,00 mol/dm³ HCl.*

Citronsyralösning: 1,00 mol/dm³ (ca 300 cm³ per elev). *Skall vara märkt 1,00 mol/dm³ H_nA.*

Lös upp 192 g/dm³ respektive 210 g/dm³ beroende av om man har vattenfri citronsyra eller monohydrat av citronsyran.

OBS! Endast 75,100 respektive 300 cm³ per elev men bered ytterligare lite av lösningarna då eleverna kan få mer om de begär det men detta skall då markeras på deras redovisning och ger poängavdrag.

Om elev behöver mer lösning skall poängavdrag ges och detta markeras i rutan på deras redovisningsblad till försök 2.

4 Mätglas (4 st på 50 cm³ eller 4 st på 100 cm³ eller blandat.)

Glastratt

1 Titrerkolv/E-kolv (250 cm³)

1 Slaskbägare

Glasstav till omrörning eller magnetomrörare med magnetloppa

Skyddsglasögon

Sprutflaska med avjoniserat eller destillerat vatten

Märkpenna

Hushållspapper

Termometer 0-100°C eller digital termometer.

Rättningsmall för det experimentella provet.

Försök 1:

17p

- a) Angett temperatur och medelvärde. 1p
- b) Genomfört titreringarna väl och redovisat resultaten noggrant. 8p
- c), d) Ritat in värdena tydligt i ett diagram och utnyttjat det mesta av diagrammet. 2p + 1p
- e) Korrekt beräknat koncentrationen av hydroxidjonlösning. 2p
- f) Beräknat den utvecklade energimängden per mol saltsyra i ovanstående reaktion. 2p
- g) Ex Använda sig av termos, eller ha mer noggrant graderad termometer eller liknande. 1p

Försök 2:

23p

- a) Angett starttemperatur och medelvärde. 1p
- b) Genomfört försöket och redovisat försöket på ett koncist sätt, samt redovisat tillräckligt många mätpunkter. 14p
- c) Ritat ett korrekt diagram samt visat nödvändiga mätpunkter. 2p
- d) Bestämt att syran innehåller tre joniserbara väten samt med hjälp av diagrammet redovisat hur man kan dra denna slutsats. 3p
- e) Ritat av följande 2 organiska syror samt markerat de protoner som kan avges. 3p

