

ADAPTIVE RELEASE IN BB

Lessons learned in 1st year chemistry course

Use of Adaptive Release in student self-testing in 1st year General Chemistry Course.

Background

- 1st year Chemistry students have always found the concept of pH and calculations using equilibrium constants difficult. Exam results and teacher experience confirm this.
- To help resolve this, a couple of short notes were concocted by experienced instructors, but it was not really having any effect, and it was just more of the same (read-and-understand teaching, although with a little user interaction required)
- At this time, Rikke Fröhlich from STLL offered help with e-learning and we decided to use these resources on improving teaching (and hopefully learning outcome) in this particular part of the course.

Use of Adaptive Release in student self-testing in 1st year General Chemistry Course.

What we did...

We decided on two different course of actions:

- Explanatory video lecture about the key concepts (14 min)
- Three Blackboard-based pH self-test exercises using adaptive release, with substantial explanations by wrong (and also right, in case of guessing) answers.
- Our simple philosophy was that we would talk the students through (three, could be more or less) relevant exercises, with 6-8 questions in each exercise, and then "jointly" reach the right answer for the right reasons.
- Chose it to be an optional offer for all students – this will be reconsidered
- Required very substantial help from BB experts at STLL – **THANK YOU!**

Use of Adaptive Release in student self-testing in 1st year General Chemistry Course.

A few practical details...

Turned out to be much more elaborate and technically demanding than first anticipated. Seems that Blackboard is not ideally suited for this kind of approach.

I'll walk you through what a typical student would have to do to answer a single question to show the point.

Use of Adaptive Release in student self-testing in 1st year General Chemistry Course.

E16Q1 - Almen kemi
[245111U001]

Home Page

Information

Announcements

Course Description

Roster

Teaching

Ugesedler

Slides fra forelæsninger

Kahoot-scores

Noter og supplerende materiale


Flowcharts til LØ

Holdtider og instruktører

Course Evaluation

Test dig selv i pH- og
ligevægtsberegninger

Test dig selv i pH- og ligevægtsberegninger




Velkommen

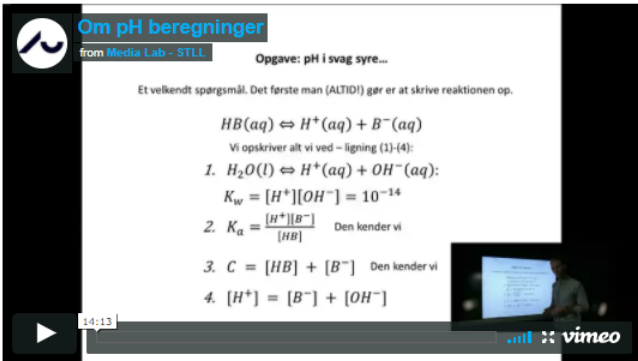
Herunder er der en video (14 min) om pH udregninger, samt tre multiple choice opgaver. Her vil I blive ledt igennem nogle ligevægts og pH beregninger af forskellig sværhedsgrad. 1. opgavesæt er lettest, 3. opgavesæt er sværest.

Målet med disse opgaver er dels at hjælpe jer igennem nogle regneeksempler, som forhåbentligt hjælper jer til at løse lignende opgaver til TØ og eksamen, samt at give os noget statistik på hvilke trin i pH og ligevægtsberegninger der er svære for jer.

Det I svarer i disse opgaver bliver ikke bedømt på nogen måde, og er udelukkende for at hjælpe jer. Det betyder også at I gør jer selv en bjørnetjeneste ved at få svarene fra andre, bruge solve-funktionen på en lommeregner og lignende. Jeg vil derimod foreslå, at I finder papir og skriveredskab frem ved siden af computeren, og laver udregninger og lignende i hånden, lige som til eksamen. Til denne eksamen og rigtig mange andre eksaminer senere på studiet vil det være helt OK at bruge solve-funktionen til at finde svar på ligninger, men jeg vil kræftigt anbefale jer ikke at bruge den, da øvelsen i at rykke rundt på led og ligningsløsning generelt er utrolig nyttig for resten af jeres studietid. Man kan selvfølgelig altid benytte solve-funktionen bagefter til at tjekke om man er kommet frem til det rigtige resultat!




Video om pH beregninger




Link to Video

[Link to toggle version](#)




Opgavesæt 1

Dette opgavesæt indeholder opgaver der omhandler basisviden om pH- og ligevægtsberegninger




Opgavesæt 2

Dette opgavesæt indeholder mellemstvære opgaver i pH- og ligevægtsberegninger.




Opgavesæt 3

Dette opgavesæt indeholder svære opgaver der omhandler pH- og ligevægtsberegninger, og er en god indikator for din eksamensparathed.

 AARHUS
UNIVERSITY
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

BB@ST | JACOB OVERGAARD
17 AUGUST 2017 | SENIOR RESEARCHER

 UNIVERSITAS ARHUSENSIS

Use of Adaptive Release in student self-testing in 1st year General Chemistry Course.

Window 1

The screenshot shows a web application interface for a chemistry course. The top navigation bar indicates the user is in a self-test section for pH and equilibrium calculations, specifically at 'Opgavesæt 3'. The sidebar on the left contains links for 'Home Page', 'Information' (Announcements, Course Description, Roster), and 'Teaching' (Ugesedler, Slides, Kahoot-scores, Notes, Flowcharts, Holdtimes, Course Evaluation, and the current self-test section). The 'Table of Contents' panel shows 'Spørgsmål 1' as the active item. The main content area features a dark green header for 'Spørgsmål 1' with a note that it may not open automatically. Below this, the text 'Click to Launch' is followed by instructions in Danish: 'Du er nu startet på 3. opgavesæt om pH- og ligevægtsberegninger. For at starte på spørgsmålene skal du klikke på *Click to launch*. Når du svarer rigtigt på et spørgsmål, vil der blive et nyt spørgsmål tilgængeligt i indholdsfortegnelsen til venstre. Vær opmærksom på, at du selv skal klikke dig videre til et nyt spørgsmål. Hvis du svarer forkert på spørgsmålene, skal du forsøge igen med den hjælp der bliver givet som feedback. God fornøjelse'. Two blue arrows point from external text labels to the interface: 'Explanatory text..' points to the instructional paragraph, and 'Click to start' points to the 'Click to launch' link.

Test dig selv i pH- og ligevægtsberegninger > Opgavesæt 3

Table of Contents

Page 1 of 1

Spørgsmål 1

Spørgsmål 1

If this item does not open automatically you can open Spørgsmål 1 here

Click to Launch

Du er nu startet på 3. opgavesæt om pH- og ligevægtsberegninger.

For at starte på spørgsmålene skal du klikke på *Click to launch*.

Når du svarer rigtigt på et spørgsmål, vil der blive et nyt spørgsmål tilgængeligt i indholdsfortegnelsen til venstre. Vær opmærksom på, at du selv skal klikke dig videre til et nyt spørgsmål.

Hvis du svarer forkert på spørgsmålene, skal du forsøge igen med den hjælp der bliver givet som feedback.

God fornøjelse

Explanatory text..

Click to start

Use of Adaptive Release in student self-testing in 1st year General Chemistry Course.

(New) Window 2

Student Preview mode is ON

Settings Exit Preview

Test dig selv i pH- og ligevægtsberegninger > Opgavesæt 3 > **Begin: Spørgsmål 1**

Begin: Spørgsmål 1

1. Instructions

Force Completion	This Test can be saved and resumed later.
Multiple Attempts	This Test allows multiple attempts.

Click **Begin** to start: Spørgsmål 1. Click **Cancel** to go back.

2. Submit

Click **Begin** to start. Click **Cancel** to quit.

Cancel **Begin**

System generated text

Click to start

Use of Adaptive Release in student self-testing in 1st year General Chemistry Course.

Student Preview mode is ON Settings Exit Preview

Test dig selv i pH- og ligevægtsberegninger > Opgavesæt 3 > Take Test: Spørgsmål 1

Take Test: Spørgsmål 1

Test Information

Description
Instructions
Multiple Attempts This Test allows multiple attempts.
Force Completion This Test can be saved and resumed later.

Question Completion Status:

Question 1 10 points Save Answer

Advarsel

Denne opgave indeholder koblede ligevægte (dvs. flere ligevægte der forløber samtidig), dette gør opgaven meget svær, men kan I løse denne, er I i hvert fald klar til eksamen i dette emne.

For en opløsning af hydrogenfluorid (flussyre) indstiller der sig til ligevægte

$$\text{HF}(aq) \rightleftharpoons \text{H}^+(aq) + \text{F}^-(aq) \quad K_{\text{HF}} = 10^{-3.45} \text{ M}$$
$$\text{HF}(aq) + \text{F}^-(aq) \rightleftharpoons \text{HF}_2^-(aq) \quad K_{\text{HF}_2^-} = 5 \text{ M}^{-1}$$

Er der en ligevægt der forskydes, forskydes den anden også, ergo navnet koblede ligevægte.

Vi vil starte med bestemme $[\text{F}^-]$, $[\text{HF}]$, $[\text{HF}_2^-]$ og pH for en 0.075M opløsning.

Vi starter som altid med at skrive ligevægtsbrøkerne op, hvilke af følgende valgmuligheder er den rigtige?

a. $K_{\text{HF}} = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]}$, $K_{\text{HF}_2^-} = \frac{[\text{HF}_2^-]}{[\text{HF}][\text{F}^-]}$. Vands ligevægtsbrøk er underordnet ved denne koncentration

b. $[\text{HF}]$ $[\text{HF}][\text{F}^-]$

Save and Submit

Click Save and Submit to save and submit. Click Save All Answers to save all answers.

Save All Answers Save and Submit

Window 3

Question text, and multiple choice answers

Click to answer

Use of Adaptive Release in student self-testing in 1st year General Chemistry Course.

The screenshot shows a Blackboard assessment page. A pop-up window titled "blackboard.au.dk siger:" is displayed, containing the text: "Test submission confirmation: Click Cancel to return to the test. Click OK to submit assessment." with "OK" and "Annuller" buttons. A blue arrow points from the text "Pop up window..." to this window. The background shows the assessment question area with a sidebar on the left containing navigation links like "Home Page", "Information", "Teaching", and "Test dig selv i pH- og ligevægtsberegninger".

Window 4

Pop up window...

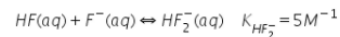
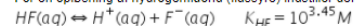
Question 1

10 points Saved

Advarsel

Denne opgave indeholder koblete ligevægte (dvs. flere ligevægte der forløber samtidig), dette gør opgaven meget svær, men kan I løse denne, er I i hvert fald klar til eksamen i dette emne.

For en opløsning af hydrogenfluorid (flussyre) indstiller der sig to ligevægte



Er der en ligevægt der forskydes, forskydes den anden også, ergo navnet koblete ligevægte.

Vi vil starte med bestemme $[\text{F}^-]$, $[\text{HF}]$, $[\text{HF}_2^-]$ og pH for en 0.075M opløsning.

Vi starter som altid med at skrive ligevægtsbrøkerne op, hvilke af følgende valgmuligheder er den rigtige?

- a. $K_{\text{HF}} = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]}$, $K_{\text{HF}_2^-} = \frac{[\text{HF}_2^-]}{[\text{HF}][\text{F}^-]}$, Vands ligevægtsbrøk er underordnet ved denne koncentration
- b. $K_{\text{HF}} = \frac{[\text{HF}]}{[\text{H}^+][\text{F}^-]}$, $K_{\text{HF}_2^-} = \frac{[\text{HF}][\text{F}^-]}{[\text{HF}_2^-]}$, Vands ligevægtsbrøk er underordnet ved denne koncentration
- c. $K_{\text{HF}} = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]}$, $K_{\text{HF}_2^-} = \frac{[\text{HF}_2^-]}{[\text{HF}][\text{F}^-]}$, $K_{\text{v}} = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$

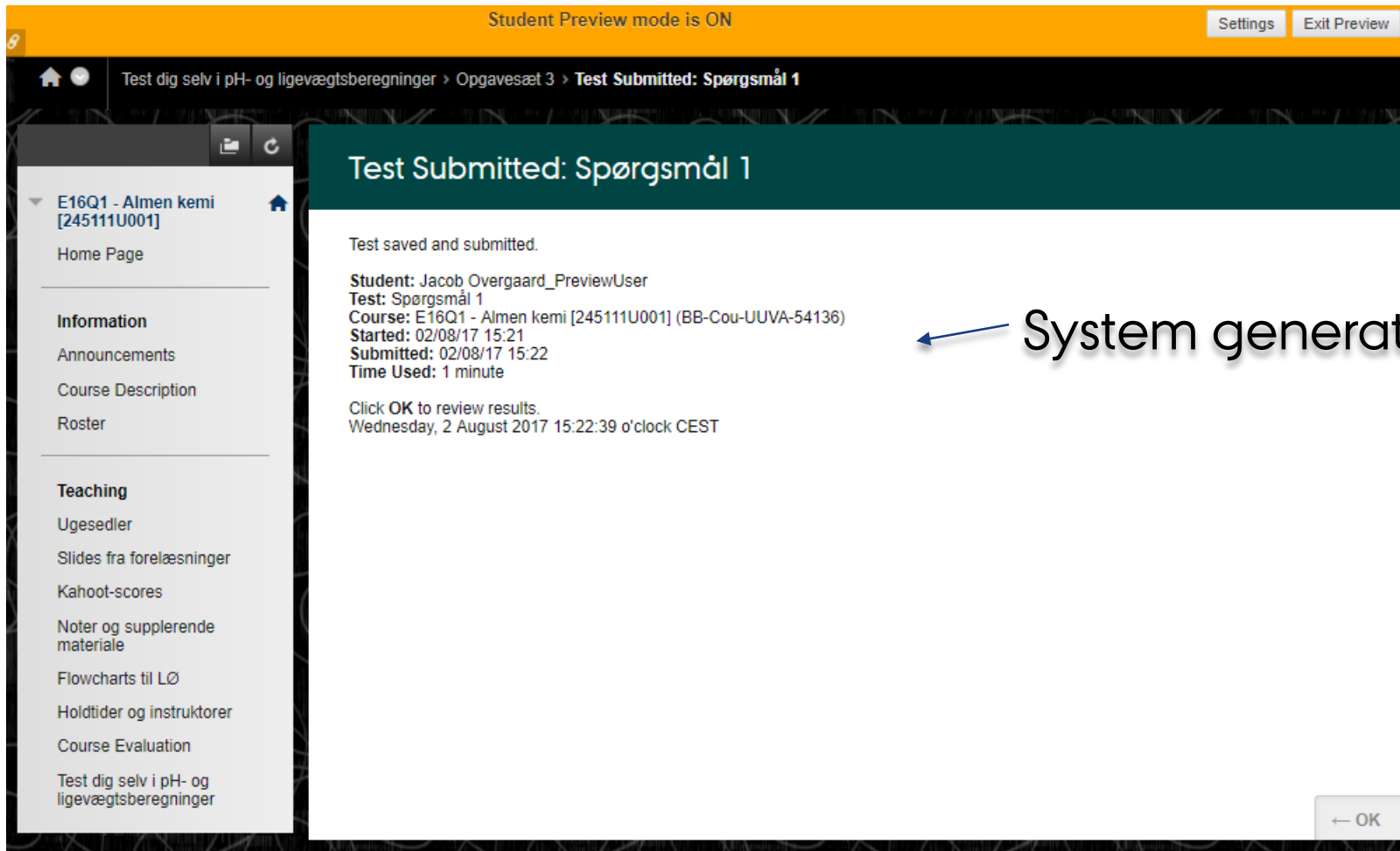
Save and Submit

Click Save and Submit to save and submit. Click Save All Answers to save all answers.

Save All Answers

Save and Submit

Use of Adaptive Release in student self-testing in 1st year General Chemistry Course.



Window 5

← System generated text

← Click to move on

Use of Adaptive Release in student self-testing in 1st year General Chemistry Course.

Student Preview mode is ON

Settings Exit Preview
0 out of 10 points

Ugesedler
Slides fra forelæsninger
Kahoot-scores
Noter og supplerende materiale
Flowcharts til LØ
Holdtider og instruktører
Course Evaluation
Test dig selv i pH- og ligevægtsberegninger

Advarsel
Denne opgave indeholder koblede ligevægte (dvs. flere ligevægte der forløber samtidig), dette gør opgaven meget svær, men kan I løse denne, er I i hvert fald klar til eksamen i dette emne.

For en opløsning af hydrogenfluorid (flussyre) indstiller der sig to ligevægte
 $HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq) \quad K_{HF} = 10^{-3.45} M$
 $HF(aq) + F^-(aq) \rightleftharpoons HF_2^-(aq) \quad K_{HF_2} = 5 M^{-1}$

Er der en ligevægt der forskydes, forskydes den anden også, ergo navnet koblede ligevægte.
Vi vil starte med bestemme $[F^-]$, $[HF]$, $[HF_2^-]$ og pH for en 0.075M opløsning.

Vi starter som altid med at skrive ligevægtsbrøkerne op, hvilke af følgende valgmuligheder er den rigtige?

Selected Answer: $K_{HF} = \frac{[HF]}{[H^+][F^-]}$, $K_{HF_2} = \frac{[HF][F^-]}{[HF_2^-]}$, Vands ligevægtsbrøk er underordnet ved denne koncentration

b. Answers: $K_{HF} = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]}$, $K_{HF_2} = \frac{[HF_2^-]}{[HF][F^-]}$, Vands ligevægtsbrøk er underordnet ved denne koncentration

a. $K_{HF} = \frac{[HF]}{[H^+][F^-]}$, $K_{HF_2} = \frac{[HF][F^-]}{[HF_2^-]}$, Vands ligevægtsbrøk er underordnet ved denne koncentration

b. $K_{HF} = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]}$, $K_{HF_2} = \frac{[HF_2^-]}{[HF][F^-]}$, $K_v = [H^+][OH^-]$

c. $K_{HF} = \frac{[H^+][F^-][HF_2^-]}{[HF]^2[F^-]}$

d. Forkert

Response Feedback:
b) Ligevægtsbrøkerne er vendt om
c) Vands autoprotolyse kan i dette tilfælde ses bort fra ved denne koncentration (det kan den langt de fleste gange, det er som regel kun ved meget fortyndede syrer, og når pH er tæt ved 7 at man skal huske vands autoprotolyse)
d) Hver ligevægt har hver sin ligevægtsbrøk

Klik OK og prøv at svare på spørgsmålet igen.

Wednesday, 2 August 2017 15:22:59 o'clock CEST

← OK

Window 6

Question text – I choose the wrong answer...

Feedback window

Click to move on

Use of Adaptive Release in student self-testing in 1st year General Chemistry Course.

Window 7

Student Preview mode is ON

Test dig selv i pH- og ligevægtsberegninger > Opgavesæt 3

Table of Contents

Page 1 of 1

Spørgsmål 1

If this item does not open automatically you can open Spørgsmål 1 here

Click to Launch

Du er nu startet på 3. opgavesæt om pH- og ligevægtsberegninger.

For at starte på spørgsmålene skal du klikke på *Click to launch*.

Når du svarer rigtigt på et spørgsmål, vil der blive et nyt spørgsmål tilgængeligt i indholdsfortegnelsen til venstre. Vær opmærksom på, at du selv skal klikke d

Hvis du svarer forkert på spørgsmålene, skal du forsøge igen med den hjælp der bliver givet som feedback.

God fornøjelse

Return to start window

To move on for another attempt

Use of Adaptive Release in student self-testing in 1st year General Chemistry Course.

Student Preview mode is ON

Settings Exit Preview

Test dig selv i pH- og ligevægtsberegninger > Opgavesæt 3 > **Begin: Spørgsmål 1**

Begin: Spørgsmål 1

1. Instructions

Force Completion	This Test can be saved and resumed later.
Multiple Attempts	This Test allows multiple attempts.

Click **Begin** to start: Spørgsmål 1. Click **Cancel** to go back.

2. Submit

Click **Begin** to start. Click **Cancel** to quit.

Click to start the next attempt

Cancel **Begin**

Window 8

Use of Adaptive Release in student self-testing in 1st year General Chemistry Course.

Window 9

Click to start the next attempt

Use of Adaptive Release in student self-testing in 1st year General Chemistry Course.

Window 10

Student Preview mode is ON

Settings Exit Preview

Attempt Score 10 out of 10 points
Time Elapsed 0 minute
Results Displayed All Answers, Submitted Answers, Feedback, Incorrectly Answered Questions

Question 1 10 out of 10 points

Advarsel

Denne opgave indeholder koblede ligevægte (dvs. flere ligevægte der forløber samtidig), dette gør opgaven meget svær, men kan I løse denne, er I i hvert fald klar til eksamen i dette emne.

For en opløsning af hydrogenfluorid (flussyre) indstiller der sig to ligevægte

$$\text{HF}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq}) \quad K_{\text{HF}} = 10^{-3.45} \text{ M}$$
$$\text{HF}(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{HF}_2^-(\text{aq}) \quad K_{\text{HF}_2^-} = 5 \text{ M}^{-1}$$

Er der en ligevægt der forskydes, forskydes den anden også, ergo navnet koblede ligevægte.

Vi vil starte med bestemme $[\text{F}^-]$, $[\text{HF}]$, $[\text{HF}_2^-]$ og pH for en 0.075M opløsning.

Vi starter som altid med at skrive ligevægtsbrøkerne op, hvilke af følgende valgmuligheder er den rigtige?

Selected Answer:

$$K_{\text{HF}} = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]}, \quad K_{\text{HF}_2^-} = \frac{[\text{HF}_2^-]}{[\text{HF}][\text{F}^-]}, \text{ Vands ligevægtsbrøk er underordnet ved denne koncentration}$$

Answers:

a. $K_{\text{HF}} = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]}, \quad K_{\text{HF}_2^-} = \frac{[\text{HF}_2^-]}{[\text{HF}][\text{F}^-]}, \text{ Vands ligevægtsbrøk er underordnet ved denne koncentration}$

a. $K_{\text{HF}} = \frac{[\text{HF}]}{[\text{H}^+][\text{F}^-]}, \quad K_{\text{HF}_2^-} = \frac{[\text{HF}][\text{F}^-]}{[\text{HF}_2^-]}, \text{ Vands ligevægtsbrøk er underordnet ved denne koncentration}$

b. $K_{\text{HF}} = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]}, \quad K_{\text{HF}_2^-} = \frac{[\text{HF}_2^-]}{[\text{HF}][\text{F}^-]}, \quad K_{\text{v}} = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$

c. $K_{\text{HF}} = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-][\text{HF}_2^-]}{[\text{HF}]^2[\text{F}^-]}$

d. $K_{\text{HF}} = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]}, \quad K_{\text{HF}_2^-} = \frac{[\text{HF}_2^-]}{[\text{HF}][\text{F}^-]}, \quad K_{\text{v}} = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$

Response Feedback: **Rigtigt**

[Klik OK for at få næste spørgsmål.](#)

Wednesday, 2 August 2017 15:25:28 o'clock CEST

← OK

This time the correct answer was given..

Click to accept and move on

Use of Adaptive Release in student self-testing in 1st year General Chemistry Course.

Window 11

Student Preview mode is ON

Test dig selv i pH- og ligevægtsberegninger > Opgavesæt 3

Table of Contents

Page 1 of 2

Spørgsmål 1

Spørgsmål 2

Click to Launch

Du er nu startet på 3. opgavesæt om pH- og ligevægtsberegninger.

For at starte på spørgsmålene skal du klikke på *Click to launch*.

Når du svarer rigtigt på et spørgsmål, vil der blive et nyt spørgsmål tilgængeligt i indholdsfortegnelsen til venstre. Vær opmærksom!

Hvis du svarer forkert på spørgsmålene, skal du forsøge igen med den hjælp der bliver givet som feedback.

God fornøjelse

Click here to move to next question

Use of Adaptive Release in student self-testing in 1st year General Chemistry Course.

Window 12

The screenshot shows a web application interface for a chemistry course. At the top, an orange banner reads "Student Preview mode is ON". Below this, a dark header bar contains the text "Test dig selv i pH- og ligevægtsberegninger > Opgavesæt 3". The main content area is divided into three sections. On the left is a sidebar menu with a home icon and a list of links: "E16Q1 - Almen kemi [245111U001]", "Home Page", "Information" (with sub-links for "Announcements", "Course Description", and "Roster"), "Teaching" (with sub-links for "Ugesedler", "Slides fra forelæsninger", "Kahoot-scores", "Noter og supplerende materiale", "Flowcharts til LØ", "Holdtider og instruktører", and "Course Evaluation"), and "Test dig selv i pH- og ligevægtsberegninger". The middle section is titled "Table of Contents" and shows "Page 2 of 2" with a list of "Spørgsmål 1" and "Spørgsmål 2". The right section has a dark green header with "Spørgsmål 2" and the instruction "If this item does not open automatically you can open Spørgsmål 2 here". Below this is a large white area with the text "Click to Launch" and a blue arrow pointing towards it from the right.

Click to start next question... And then over again...

Use of Adaptive Release in student self-testing in 1st year General Chemistry Course.

Results

- General feedback from instructors was that it was helpful...
- How many students decided to take advantage of this offer?
 - 89 students replied to the questionnaire. Of those, roughly 50% answered yes (to different extents), 60% watched the video (once or more)
- Concerning video:
 - 75% found it useful to some extent or better
- Concerning self-tests:
 - 60% answered that the material helped the understanding of the pH concepts "very much" or "much", and another 22% that it helped "somewhat".

Use of Adaptive Release in student self-testing in 1st year General Chemistry Course.

Conclusions

- Adaptive release is a very useful teaching tool with large potential benefits, but slightly cumbersome in BB.
- Getting students to use the material requires a lot of legwork – involving instructors is important.
- Critical for success is the creation of relevant questions (LARGE thanks to Emil Møller, who created the questions!) – start in good time is very important!
- This was for 1st year students, who may be more easily persuaded to use such online facilities. If they find out that it works at this point, they are more susceptible to use it in future courses.