Chemical Concept Inventory

Et verktøy for diagnose, kursutvikling og forskning

Et samarbeidsresultat

- CCI er utviklet som en diagnostisk test i prosjektet Video for kvalitet og fleksibilitet, ledet av Rolf Jonas Persson ved Skolelaboratoriet.

- CCI er utarbeidet av Skolelaboratoriet i samarbeid med Insitutt for kjemi ved Bjørn Hafskjold og Elisabeth Jacobsen Institutt for materialteknologi ved Hilde Lea Lein og Kjell Wiik

- Utprøving har skjedd ved Institutt for kjemi og Institutt for materialteknologi

CCI = Chemical Concept Inventory

- Laget etter modell av FCI (Force concept inventory)
- FCI tester forståelse som alle kan ha en formening om, siden vi alle er utsatt for krefter
- CCI tester forståelse av begreper som i hovedsak er lært i undervisningen

CCI = Chemical Concept Inventory

- 40 oppgaver (ca 1 minutt per oppgave)
- Antall rett svar varierer mellom 0,33 og 0,92, med en middelverdi på 0,66

CCI pretest som verktøy for å bedre undervisningen

Et eksempel fra pretest ved NTNU 2016

Ta utgangspunkt i reaksjonen:

$$2\ NO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2\ NOCl(g) + \text{varme}$$

I en beholder med NO(g), Cl_2(g), og NOCl(g) er denne reaksjonen ved likevekt. Hvis det blir tilført mer NO(g), hva vil skje når en ny likevekt innstilles?

A. Først vil all NO reagere og reaksjonen vil gå helt mot høyre. Deretter vil den motsatte reaksjonen begynne å skje.
B. Konsentrasjonene til NO, Cl_2, og NOCl vil gå opp og ned flere ganger helt til det er etablert en ny likevekt
C. NO og Cl_2 reagerer til NOCl helt til reaksjonen stopper, dermed blir mengden produkt begrenset.
D. NO og Cl_2 reagerer til NOCl helt til likevekt oppnås. Etter dette fortsetter reaksjonen i begge retninger, men konsentrasjonene vil ikke lenger endres.
E. Reaksjonshastigheten mot høyre øker og reaksjonshastigheten mot venstre avtar til likevekt oppnås.

Ta utgangspunkt i reaksjonen:

$$2\ NO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2\ NOCl(g) + \text{varme}$$

I en beholder med NO(g), Cl_2(g), og NOCl(g) er denne reaksjonen ved likevekt. Hvis det blir tilført mer NO(g), hva vil skje når en ny likevekt innstilles?

A. Først vil all NO reagere og reaksjonen vil gå helt mot høyre. Deretter vil den motsatte reaksjonen begynne å skje.
B. Konsentrasjonene til NO, Cl_2, og NOCl vil gå opp og ned flere ganger helt til det er etablert en ny likevekt
C. NO og Cl_2 reagerer til NOCl helt til reaksjonen stopper, dermed blir mengden produkt begrenset.
D. NO og Cl_2 reagerer til NOCl helt til likevekt oppnås. Etter dette fortsetter reaksjonen i begge retninger, men konsentrasjonene vil ikke lenger endres.
E. Reaksjonshastigheten mot høyre øker og reaksjonshastigheten mot venstre avtar til likevekt oppnås.

Ta utgangspunkt i reaksjonen:

$$2\ NO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2\ NOCl(g) + \text{varme}$$

I en beholder med NO(g), Cl_2(g), og NOCl(g) er denne reaksjonen ved likevekt. Hvis det blir tilført mer NO(g), hva vil skje når en ny likevekt innstilles?

A. Først vil all NO reagere og reaksjonen vil gå helt mot høyre. Deretter vil den motsatte reaksjonen begynne å skje.
B. Konsentrasjonene til NO, Cl_2, og NOCl vil gå opp og ned flere ganger helt til det er etablert en ny likevekt
C. NO og Cl_2 reagerer til NOCl helt til reaksjonen stopper, dermed blir mengden produkt begrenset.
D. NO og Cl_2 reagerer til NOCl helt til likevekt oppnås. Etter dette fortsetter reaksjonen i begge retninger, men konsentrasjonene vil ikke lenger endres.
E. Reaksjonshastigheten mot høyre øker og reaksjonshastigheten mot venstre avtar til likevekt oppnås.

Ta utgangspunkt i reaksjonen:

$$2\ NO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2\ NOCl(g) + \text{varme}$$

I en beholder med NO(g), Cl_2(g), og NOCl(g) er denne reaksjonen ved likevekt. Hvis det blir tilført mer NO(g), hva vil skje når en ny likevekt innstilles?

A. Først vil all NO reagere og reaksjonen vil gå helt mot høyre. Deretter vil den motsatte reaksjonen begynne å skje.
B. Konsentrasjonene til NO, Cl_2, og NOCl vil gå opp og ned flere ganger helt til det er etablert en ny likevekt
C. NO og Cl_2 reagerer til NOCl helt til reaksjonen stopper, dermed blir mengden produkt begrenset.
D. NO og Cl_2 reagerer til NOCl helt til likevekt oppnås. Etter dette fortsetter reaksjonen i begge retninger, men konsentrasjonene vil ikke lenger endres.
E. Reaksjonshastigheten mot høyre øker og reaksjonshastigheten mot venstre avtar til likevekt oppnås.

Ta utgangspunkt i reaksjonen:

$$2\ NO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2\ NOCl(g) + \text{varme}$$

I en beholder med NO(g), Cl_2(g), og NOCl(g) er denne reaksjone likevekt. Hvis det blir tilført mer NO(g), hva vil skje når en ny likevekt innstilles?

A. Først vil all NO reagere og reaksjonen vil gå helt mot høyre. Deretter vil den motsatte reaksjonen begynne å skje.
B. Konsentrasjonene til NO, Cl_2, og NOCl vil gå opp og ned fle ganger helt til det er etablert en ny likevekt
C. NO og Cl_2 reagerer til NOCl helt til reaksjonen stopper, derme mengden produkt begrenset.
D. NO og Cl_2 reagerer til NOCl helt til likevekt oppnås. Etter det fortsetter reaksjonen i begge retninger, men konsentrasjonene ikke lenger endres.
E. Reaksjonshastigheten mot høyre øker og reaksjonshastighete venstre avtar til likevekt oppnås.

11
D
D
D
D
E
E
D
D
D

12

Ta utgangspunkt i reaksjonen:

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2\ HI(g)$$

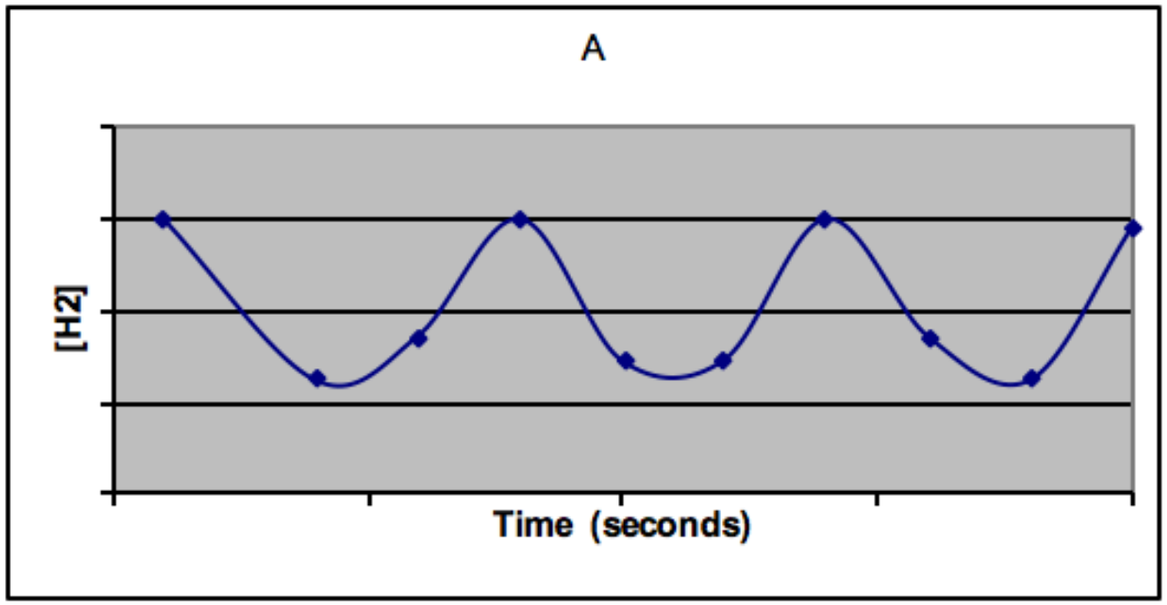
Hvis H_2 og I_2 blandes i en lukket beholder og får reagere til likevekt, hvilken graf illustrerer endringene av konsentrasjonen til H_2 best?

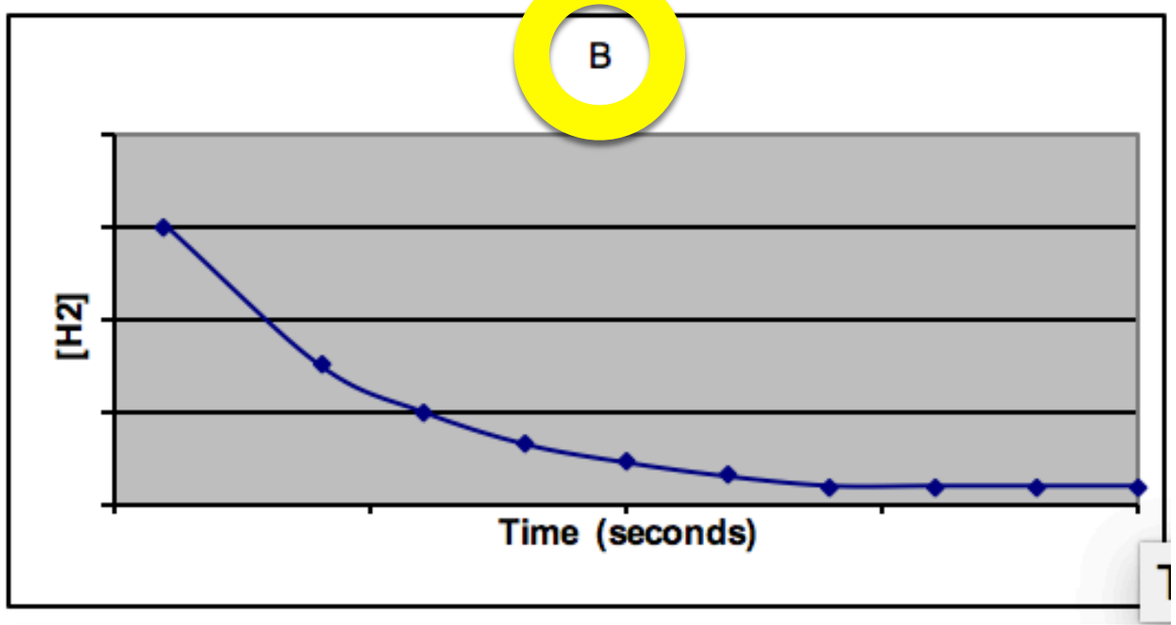
12

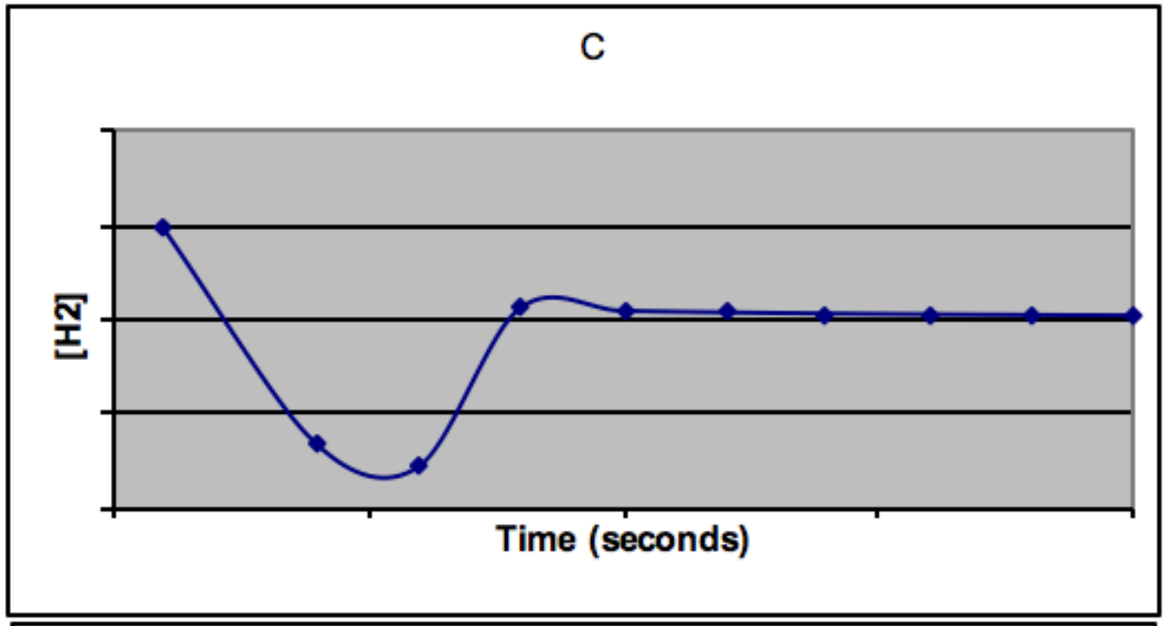
Ta utgangspunkt i reaksjonen:

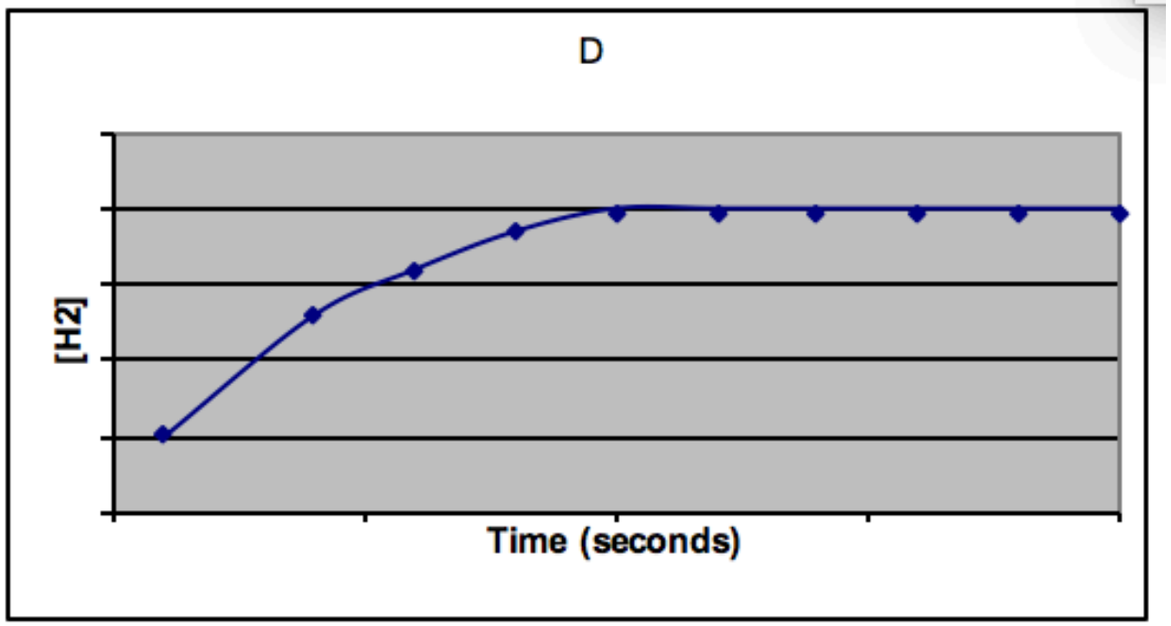
$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2\,HI(g)$$

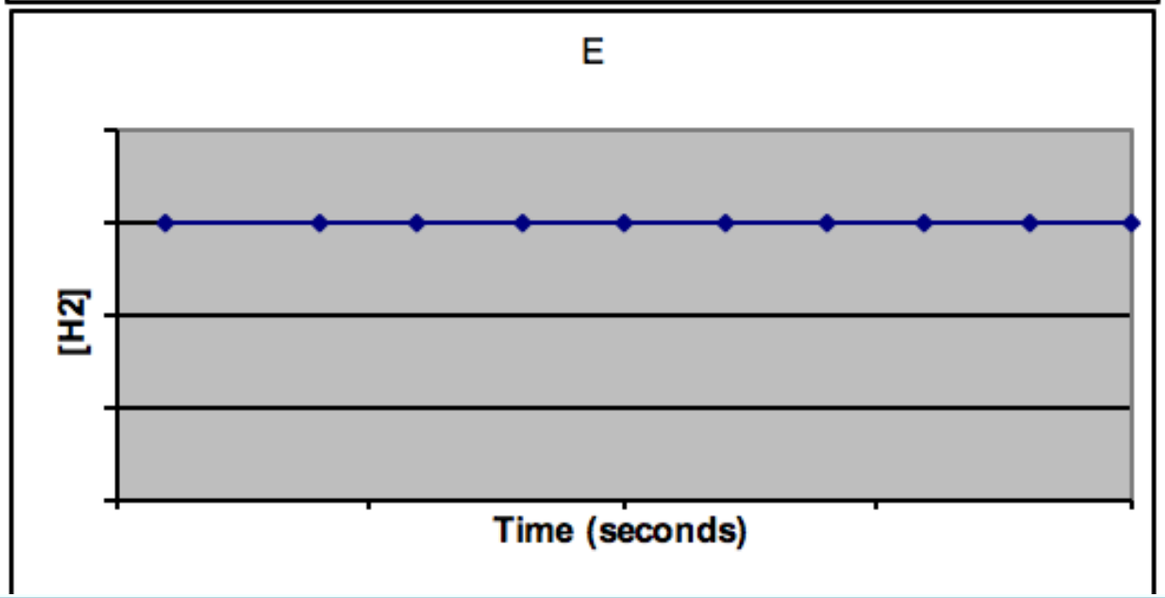
Hvis H_2 og I_2 blandes i en lukket beholder og får reagere til likevekt, hvilken graf illustrerer endringene av konsentrasjonen til H_2 best?


A
[H2]
Time (seconds)

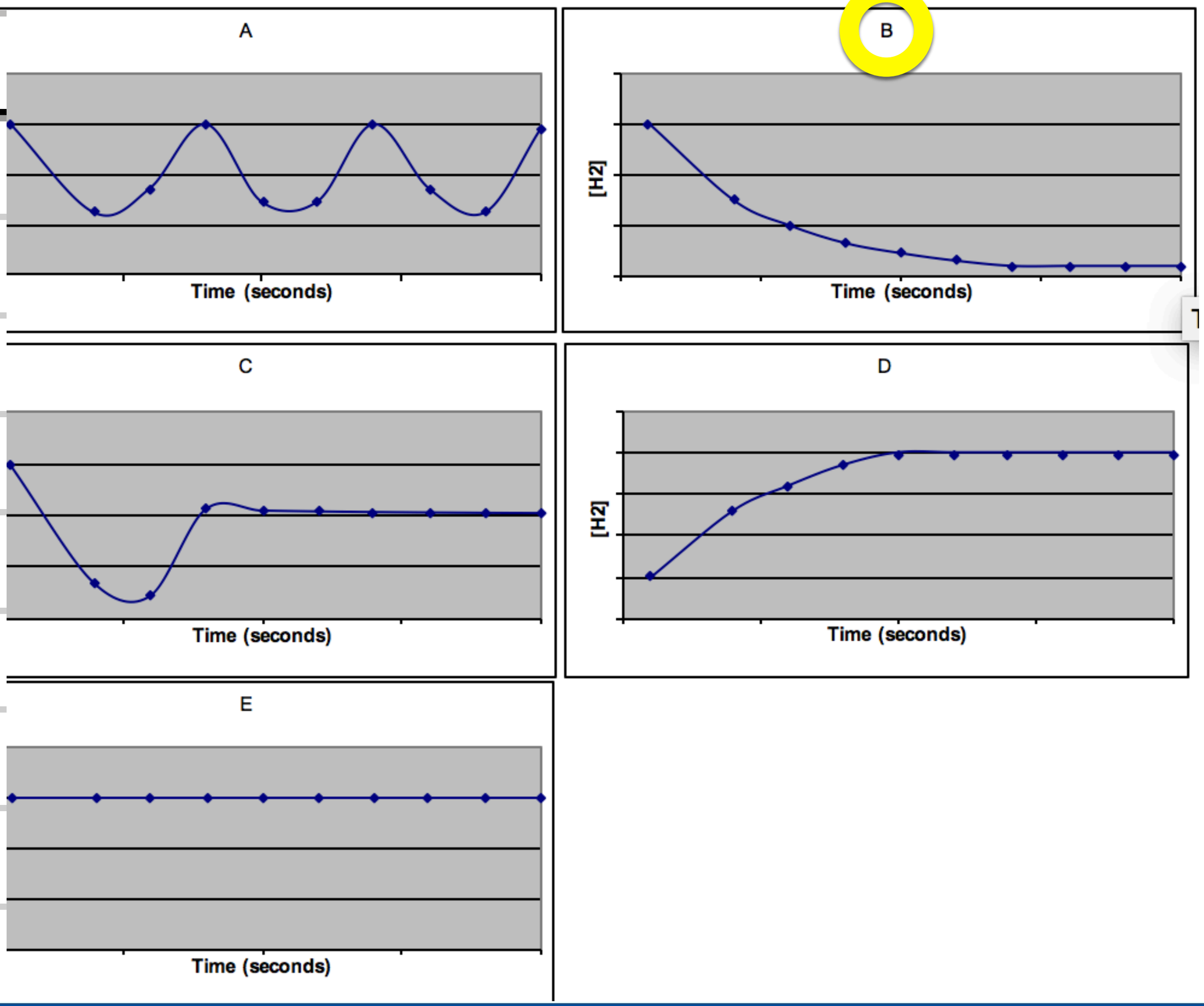

B
[H2]
Time (seconds)

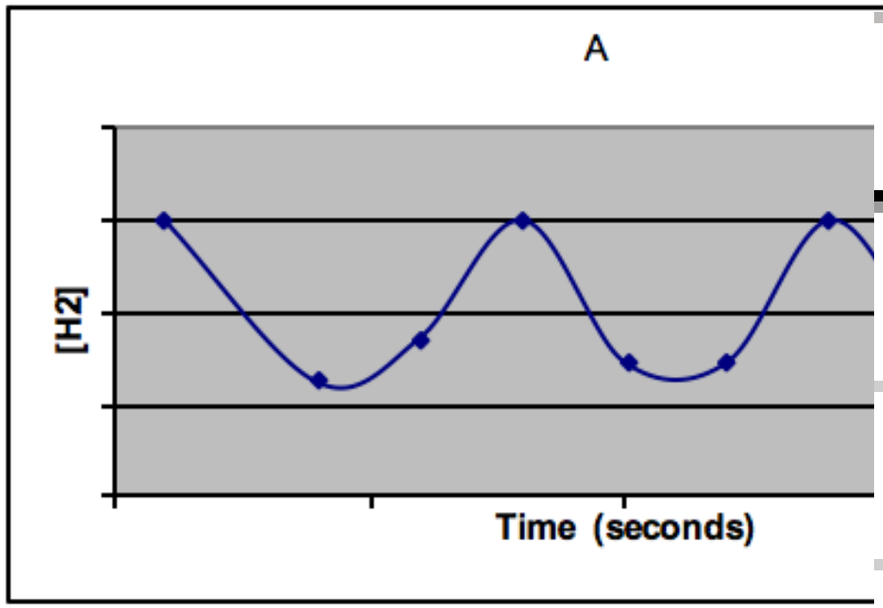

C
[H2]
Time (seconds)

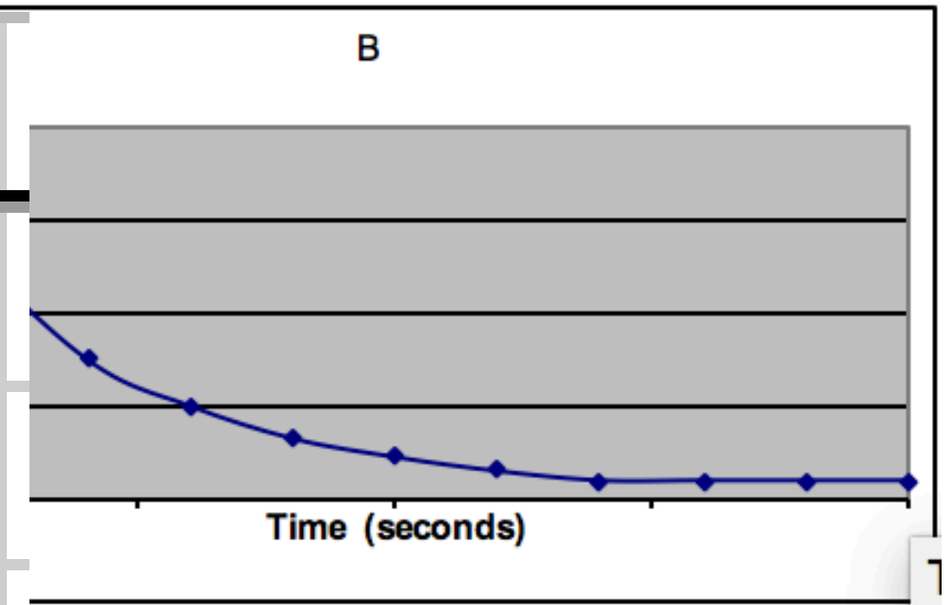

D
[H2]
Time (seconds)

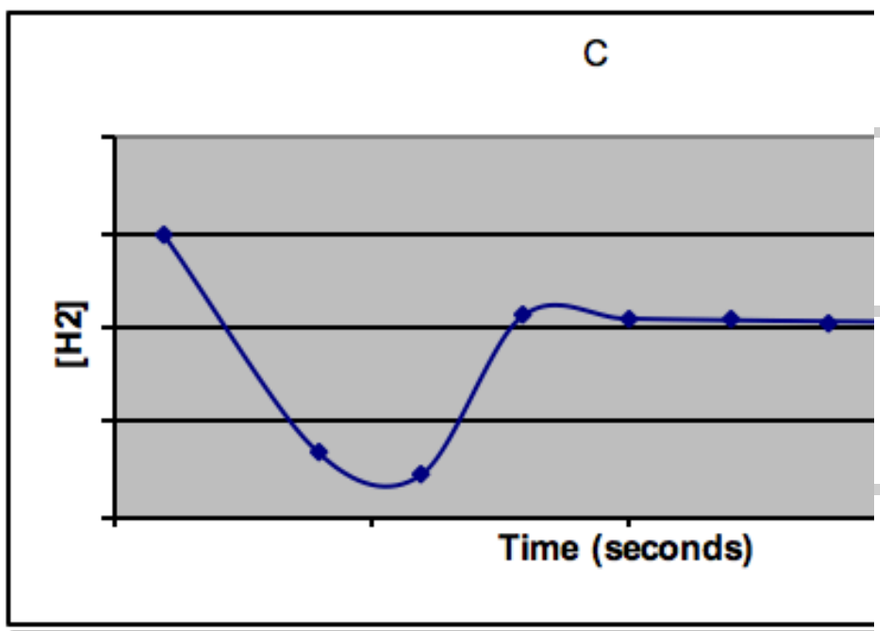

E
[H2]
Time (seconds)

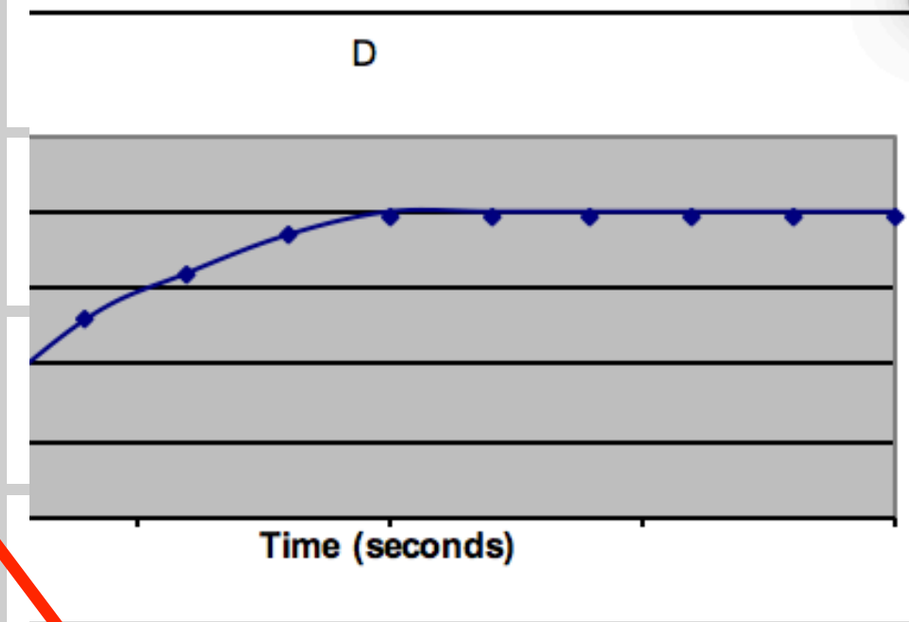
12	
C	
C	
C	
B	
C	
C	
C	
B	
C	

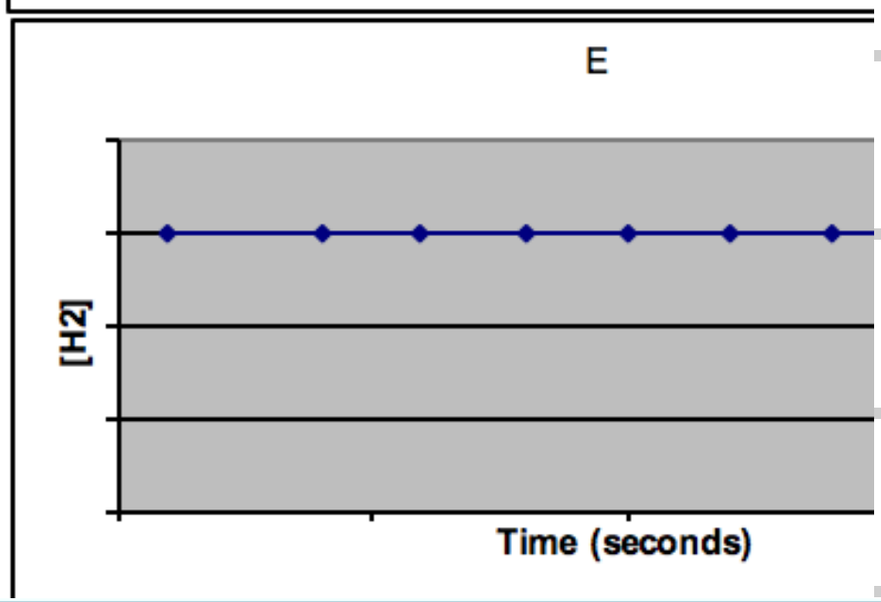












11	12
D	C
D	C
D	C
D	B
E	C
E	C
D	C
D	B
D	C

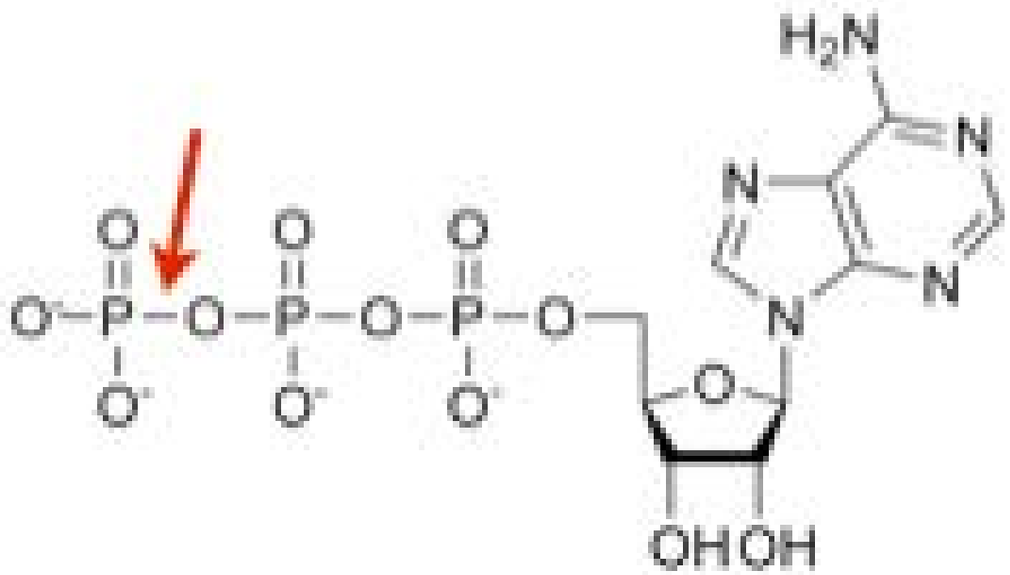
Her kan man se etter sammenhenger

Om tilbakemeldinger

- Her ser vi to studenter som har et problem
- Hva kan gjøres?
- Når får studenter tilbakemeldinger? Etter at temaet er ferdig eller under veis i studiet?

En indikasjon fra posttest i 2016

En flervalgsoppgave:



Bildet viser et ATP-molekyl der en binding er markert med en pil. Hvilket utsagn er SANT?

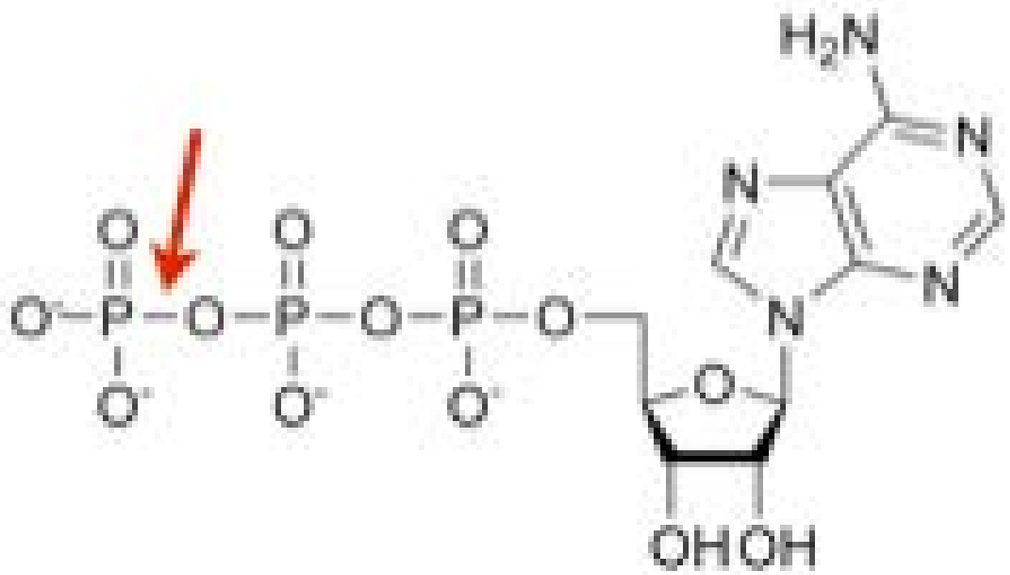
A) Det kreves alltid energi å bryte en binding. Det gjelder også for denne bindingen.

B) Det kreves energi for å bryte de fleste bindinger, men dette er en energirik binding som avgir energi når den brytes

C) Alle bindinger avgir energi når de brytes

D) Det kreves energi for å bryte kovalente bindinger, men dette er en ionebinding, og de avgir energi når de brytes

En flervalgsoppgave:



Bildet viser et ATP-molekyl der en binding er markert med en pil. Hvilket utsagn er SANT?

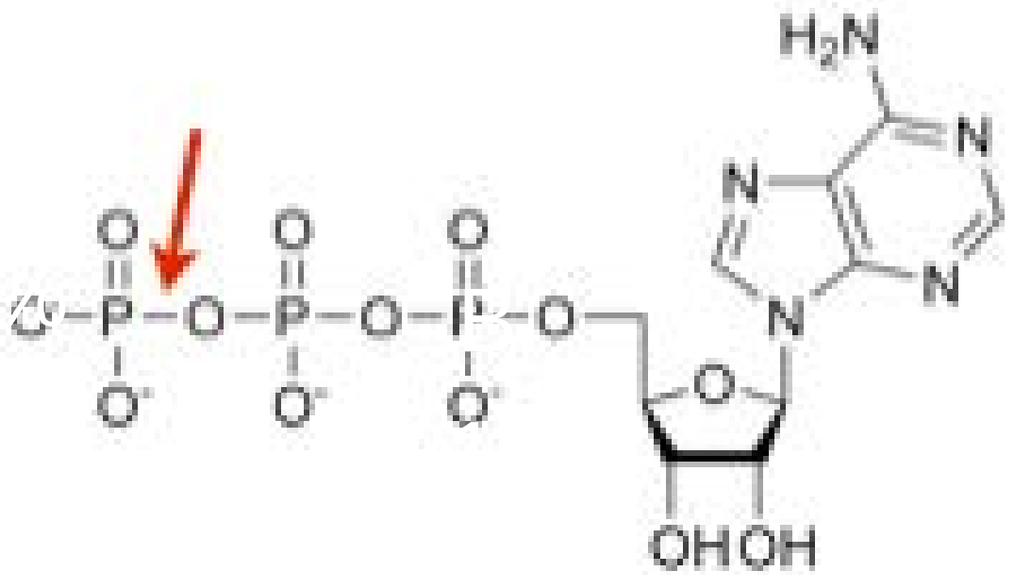
A) Det kreves alltid energi å bryte en binding. Det gjelder også for denne bindingen.

B) Det kreves energi for å bryte de fleste bindinger, men dette er en energirik binding som avgir energi når den brytes

C) Alle bindinger avgir energi når de brytes

D) Det kreves energi for å bryte kovalente bindinger, men dette er en ionebinding, og de avgir energi når de brytes

En flervalgsoppgave:



Bildet viser et ATP-molekyl der en binding er markert med en pil. Hvilket utsagn er SANT?

A) Det kreves alltid energi å bryte en binding. Det gjelder også for denne bindingen.

B) Det kreves energi for å bryte de fleste bindinger, men dette er en energirik binding som avgir energi når den brytes

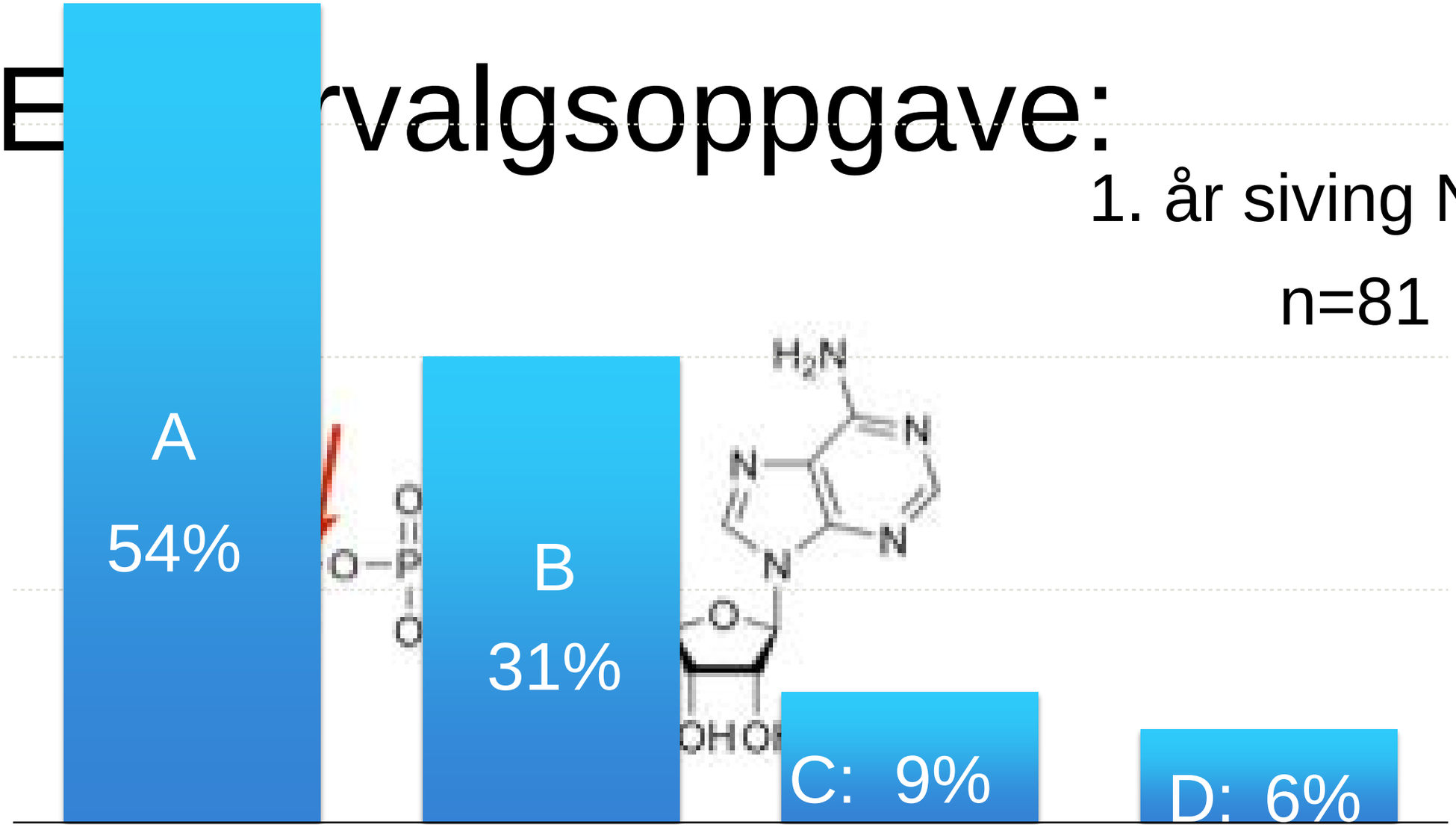
C) Alle bindinger avgir energi når de brytes

D) Det kreves energi for å bryte kovalente bindinger, men dette er en ionebinding, og de avgir energi når de brytes

E rvalgsoppgave:

1. år siving NTNU

n=81



Bildet viser et ATP-molekyl der en binding er markert med en pil. Hvilket utsagn er SANT?

A) Det kreves alltid energi å bryte en binding. Det gjelder også for denne bindingen.

B) Det kreves energi for å bryte de fleste bindinger, men dette er en energirik binding som avgir energi når den brytes

C) Alle bindinger avgir energi når de brytes

D) Det kreves energi for å bryte kovalente bindinger, men dette er en ionebinding, og de avgir energi når de brytes

39.

Det avgis varme når hydrogen brenner i luft etter ligningen:

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

Hva er årsaken til at det avgis varme?

A) Når hydrogenbindingene brytes, avgis det varme.
B) Når bindingene i oksygen brytes, avgis det varme.
C) Når bindingene mellom hydrogen og oksygen dannes, avgis det varme.
D) Både a og b er rett.
E) Både a, b og c er rett.

39.

Det avgis varme når hydrogen brenner i luft etter ligningen:

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

Hva er årsaken til at det avgis varme?

A) Når hydrogenbindingene brytes, avgis det varme.
B) Når bindingene i oksygen brytes, avgis det varme.
C) Når bindingene mellom hydrogen og oksygen dannes, avgis det varme.
D) Både a og b er rett.
E) Både a, b og c er rett.

Eksempel på ferske data:

n=61

Eksempel på ferske data:

n=61
0 rette: 26 (43%)

Eksempel på ferske data:

n=61
0 rette: 26 (43%)
1 rett: 28 (46%)

Eksempel på ferske data:

n=61
0 rette: 26 (43%)
1 rett: 28 (46%)
Begge rette: 7 (11%)

Eksempel på ferske data:

	NTNU	JU
	n=61	n=67
0 rette:	26 (43%)	(29%)
1 rett:	28 (46%)	(44%)
Begge rette:	7 (11%)	(27%)

Til sammen tyder svarene på at majoriteten av kjemistudenter har en dårlig forståelse av hva en kjemisk binding er <u>etter</u> kurs i generell kjemi ved NTNU

Utgangspunkt for forsknining:

- Pretest tyder på behov for målrettet og tilpasset forkurs
- Posttest tyder på behov for endret vektlegging i studiet
- Samarbeidet med universitetet i Jyväskylä vil vise om vi kan bidra til hverandre med erfaringer og råd

Utgangspunkt for forsknining:

….og kanskje NTNU bør engasjere seg tydeligere i utdanningen i videregående opplæring for å bedre framtidige studenters faggrunnlag og læringssyn

If, in some cataclysm, all of scientific knowledge were to be destroyed, and only one sentence passed on to the next generations of creatures, what statement would contain the most information in the fewest words? I believe it is the atomic hypothesis (or the atomic fact, or whatever you wish to call it) that all things are made of atoms—little particles that move around in perpetual motion, attracting each other when they are a little distance apart, but repelling upon being squeezed into one another.

Richard Feynman