



Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
E R O 4 2 G	T 1 0 0	2 0 1 8 - 0 3 - 2 3
Kursnamn	Energiteknik GR (C), Biobränsle	
Provnamn	Tentamen	
Ort	Sundsvall	
Termin	V18	
Ämne	Energiteknik	

Tentamen, ER042G, 2018.03.23. 5 timmar (08.00-13.00)

Hjälpmedel: Egen Miniräknare

P \geq 50% på vardera lärandemål (I-VI) = godkänt lärandemål, alla lärandemål måste vara godkända (Tentamen ger Max 95p)

Du som tenterar kursen "ER016G Biobränsle" (den äldre versionen av kursen) ska endast ge svar på frågor i avdelningarna I, II, III och VI utom fråga 35.

P \geq 50% på vardera lärandemål (I-III och VI) = godkänt lärandemål (Tentamen ger Max 61p)

Vid frågor kontakta Ulf Söderlind 0706325919

OBS! Om du skriver svar i detta formulär får du inte glömma att lämna in det!

Lycka till!

Tentamen, ER042G, 2018.03.23. 5 timmar (08.00-13.00)

Hjälpmedel: Egen Miniräknare

Lärare: Ulf Söderlind 0706325919

P≥50% på vardera lärandemål (I-VI) = godkänt lärandemål, (Tentamen ger Max 95p)

OBS! Om du skriver svar i detta formulär får du inte glömma att lämna in det!

I: Max 15p

1. Skriv formeln för fotosyntesen, både hur naturen bildar Glukos
Och hur den bryts ned till energi och övriga komponenter, d.v.s. åt båda håll? 2p
Vad kallas den stora molekyl som bildas vid fotosyntesen förutom syre (O₂)?
1p
2. Vad länkar skogsindustrin till bioenergiindustrin i Sverige? 1p
3. Ge en grov uppskattning av mängden lövverk/barr och stamved för gran, tall och björk. 3p

	Gran	Tall	Björk
Löv/barr/grenar			
Stamved			

OBS! Om du skriver svar i detta formulär får du inte glömma att lämna in det

4. Vad är det som binder samman spånen i en vanlig trä pellet av gran eller tall? 1p
5. Vad är värmeverdet för:
A. skogsflis, torr ca. Kj/kg? 1p
B. träpellets av gran/tall ca. Kj/kg? 1p
6. Ange procentspannet och namnet på de tre huvudkomponenter i "Hard Wood"
samt ange askandelen, ca. %: 2p
7. Örtartade energigrödor kan indelas i två grupper som har stor inverkan på
skördningsmetod, växtsätt och hur marken/åkern påverkas vilka är det? 2p
8. A: Räkna upp de fem kategorierna av biobränslen som brukas i Sverige. 2p
B: Vilken har störst potential i TWh räknat? 1p

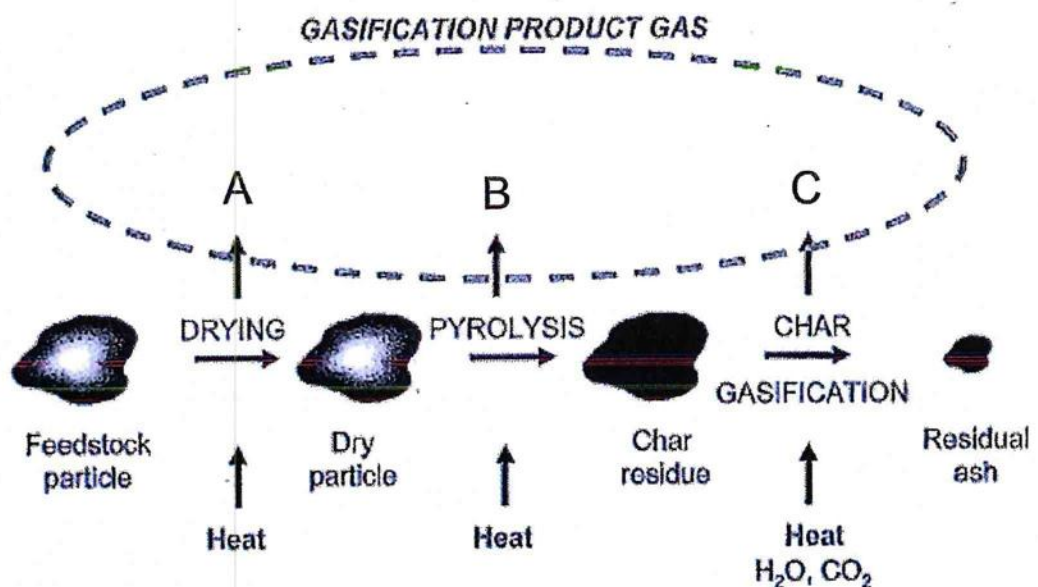
P \geq 50% på vardera lärandemål (I-VI) = godkänt lärandemål, (Tentamen ger Max 95p)
OBS! Om du skriver svar i detta formulär får du inte glömma att lämna in det!

II: Max 17p

9. Räkna upp fysikaliska och kemiska egenskaper som är relevanta vid förbränning av biobränslen? 3p
10. Hur stort brukar luftöverskottet vid förbränning vara för A) gas, B) olja, C) biobränslen. 1p
11. Askkomposition och asksmältningsbeteende bör beaktas för att undvika askrelaterade problem i pannan. Smältbeteendet hos halm- och energigrödor ligger vanligen inom intervallet 600-950 ° C normal träaska börjar vanligen inte smälta före 1100° C. **Vilka ämnen** I nedanstående tabell av askors element fångar ditt intresse när det gäller:
 A: asksmälttemperatur, och 1p
 B: vad är det primära problemet? 1p

Material	Mineral Composition (wt%)						
	CO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	Cl	MgO	CaO	SrO
Pine	-	0,44	2,55		0,44%	49,20%	
Poplar	14	0,18	20,00		4,40%	47,20%	0,13%
Straw	6,2	1,15	30,20	4,50	2,15%	11,30%	
Switchgrass	-	0,1	15,00		2,60%	4,80%	0,04%

12. Vilka gaskomponenter bildas vid A, B och C? 3p

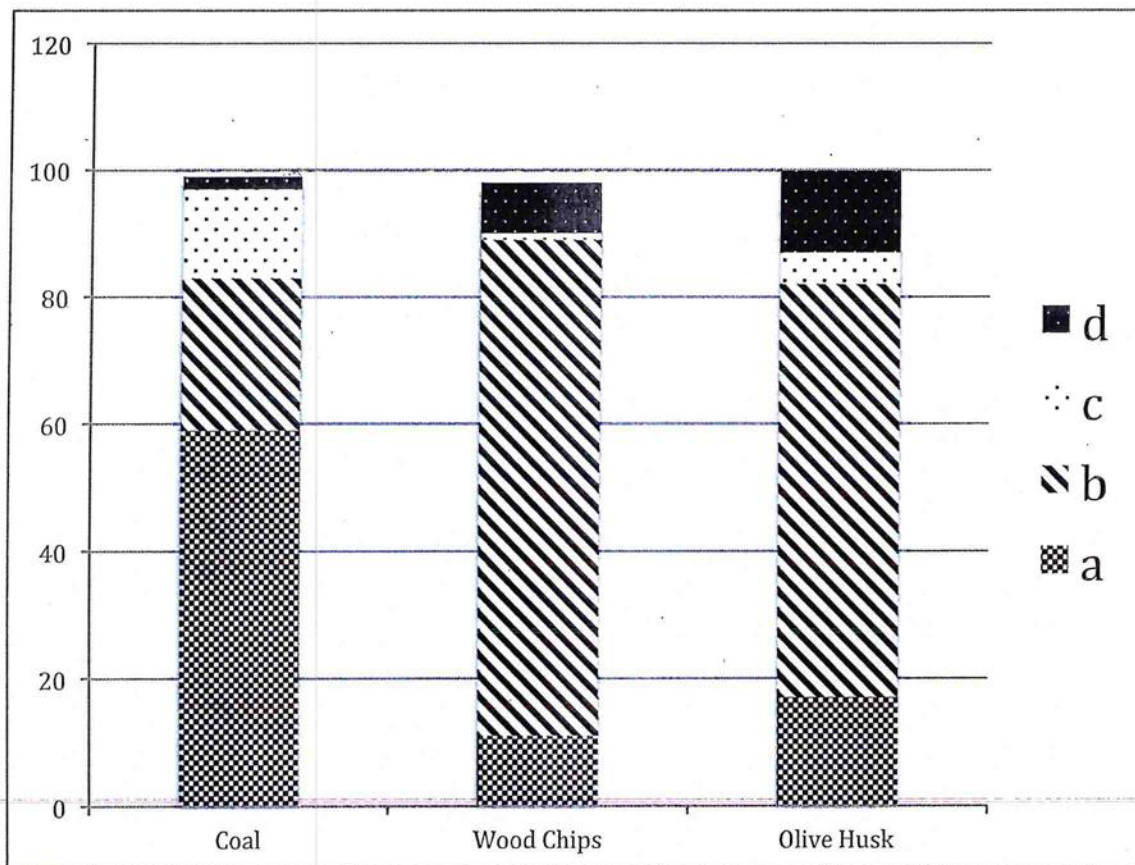


13. Hur påverkas densiteten för:

A: en partikel av träkol under förbränningsförloppet? 1p

B: en partikel av stenkol under förbränningsförloppet? 1p

14. Nedan visas tre olika bränslen ange vad a, b, c, och d är vid approximativ analys?
3p



15. Under en månad på hösten eldar ett kraftvärmeverk som du ansvarar för färsk gran flis. Flisen har levererades till direkt till bränslefickan och matas in i verket. När partiet tar slut börjar de använda ett parti flis av torr gran som flisats för ca två månader sedan och förvarats på bränsleplanen tillsammans med en stor andel retur/rivningsvirke. Teknikern som övervakar driften i kontrollrummet har skolats in av dig under sommaren ändrar inga inställningar för bränslemängd och luftmängd då det har fungerat perfekt i tre veckor. Efter några dagars körning med det nya bränslet noterar teknikern att temperaturen i pannans fluidbädd ökat ca.20 grader över tidigare medelvärde. Mätning av flöden och temperaturer från den nyrenoverade rök-gaskondensorn visar ett lägre energiutbyte från denna, han har även noterat att askcontainern fylls snabbare än tidigare. Teknikern börjar misstänka att det är något fel med förbränningen eller askutmatningen, då rökasmätningen visar att NO_x -halten har stigit. Teknikern frågar dig vad du tror har hänt, vad säger du när du förklarar de olika avvikelserna teknikern noterat? 3p

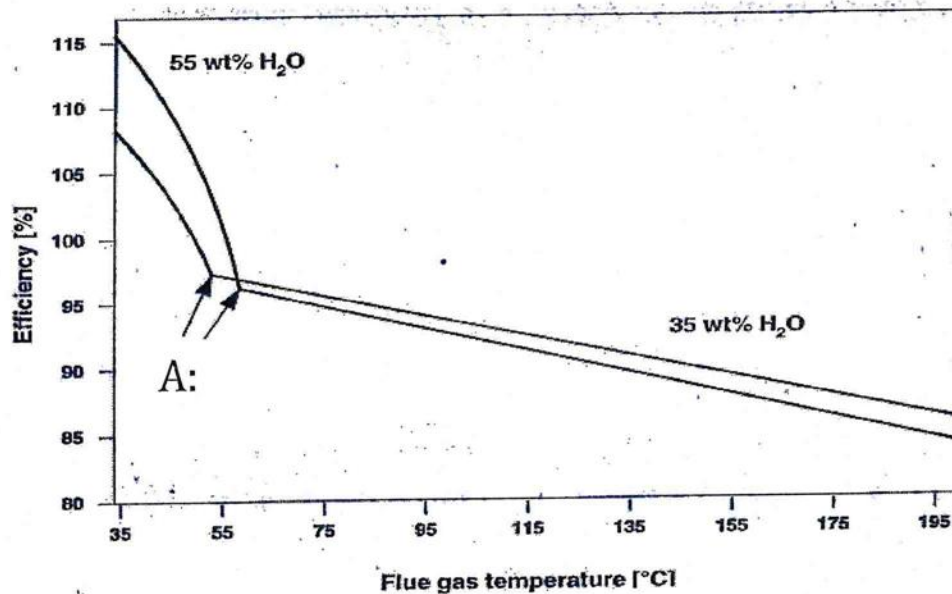
P \geq 50% på vardera lärandemål (I-VI) = godkänt lärandemål, (Tentamen ger Max 95p)
OBS! Om du skriver svar i detta formulär får du inte glömma att lämna in det!

III: Max 17p

16. Hur stort brukar luftöverskottet vid förbränning vara för:

A: Gas B: Olja C: Biobränslen, 2p

17. Grafen visar effektiviteten hos biomassförbränningsanläggningar med rökgaskondensation som funktion av rökgas temperatur. Vad händer vid punkten A, utveckla svaret? 3p



18. Vid förbränning kommer rökgaserna att bestå av varierande mängd fukt/vatten

vad är ursprunget till fukt i rökgaserna för följande bränslen:

A: Fastbränsle, (lignocelulosa) i luft? 1p

B: Fossilt bränsle (olja, gas) i luft? 1p

C: En "ren" gas, (tex metan) i syre? 1p

19. Kombinera funktionerna 1-7 med a-g i bilden av en cirkulerande Fluidbäddspanna nedan eller i en egen skiss: 3p

1. bädd,
2. freeboard
3. cyklon
4. bränsleinmatning
5. primärluft,
6. sekundärluft
7. rökgasutlopp

OBS! Om du skriver svar i detta formulär får du inte glömma att lämna in det

