

1. Du har fått i uppgift att avgöra om en nyligen isolerad bakterie är gram negativ eller gram positiv. Hur skulle du gå till väga för att bestämma detta?. (5p)

2. Förklara varför penicillin endast är verksamt mot växande celler samt varför det ursprungliga penicillinet endast var verksamt mot gram positiva bakterier. (5p)

3. Föreslå ett definierat medium att användas för odling av en kemoorganotrof mikroorganism utifrån följande förutsättningar. Du får använda max 4 kemikalier, behovet av natrium, kalcium, järn, mikroämnen samt tillväxtfaktorer anses tillgodosett utan tillsatser. (5p)

4. Du odlar dina celler i en batchodling och efter 3 timmars odling mäter du celltätheten (OD) med en spektrofotometer och  $A_{610}$  uppgår till 0.15. Efter ytterligare 6 timmars odling (totalt 9 timmar) är  $A_{610}$  0.60. Vad är kulturens generationstid (G) respektive specifika tillväxthastighet ( $\mu$ )? Du vill dessutom veta hur stor **andel** av det totala antalet celler som är viabla. Hur skulle du gå till väga för att undersöka detta, vilka metoder skulle du använda (5p).

5. Du har just blivit forskningschef på ett biotekniskt företag som bland annat producerar biomassa. Det har visat sig att en produktivitet på 40 kg biomassa per timma är lämplig hastighet för att passa ihop med övriga processer, rening, paketering m.m. Hur skulle du gå till väga för att åstadkomma detta under följande förutsättningar. Du har tillgång till ett odlingskärl med volymen 10000 l och övrig utrustning som krävs för att sätta upp en kemostatodling. Mediet som är tänkt att användas innehåller alla nödvändiga näringskomponenter såsom t.ex. kvävekälla i form av 10 g/l  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  men sockret tillsätts separat i lämplig mängd. Dessutom råder följande förutsättningar,  $\mu_{\text{max}}$  för organismen i fråga är  $0.4 \text{ h}^{-1}$  och biomassautbytet är 0.5 g biomassa per g socker. (10p)

- a) Hur skulle du gå till väga för att erhålla en kontinuerlig process med en produktion av 40 kg biomassa per timme? Vilken sockerkoncentration resp. flödes hastighet skulle du välja?
- b) Man bygger ut kapaciteten så att en fördubbling av produktiviteten vore önskvärd, hur kan man åstadkomma detta? Vilka anpassningar kan tänkas behövas?

6. De viktigaste enzymen vad gäller reglering av glykolytisk hastighet anses vara Hexokinas, Fosfofruktokinas samt pyruvatkinas. Ange vilken reaktion vart och ett av dessa enzym katalyserar samt ange en inhibitor respektive aktivator för varje enzym (7p)

7. Beskriv hur ATP syntesen går till vid oxidativ fosforylering. Var sker denna process i prokaryoter respektive eukaryoter? Vilka drivkrafter är involverade? Hur tror du mängden ATP bildad skiljer sig mellan aerob respiration, anaerob respiration samt fermentation? Motivera ditt antagande. (10p)

8. Beskriv TCA cykeln översiktligt. Vilket enzym katalyserar första steget och vilken metabolit inkorporeras? Vilka slutprodukter bildas efter ett varv i TCA cykeln? (6p)

9. Glyoxylatcykeln har många reaktioner gemensamma med TCA cykeln ändå är funktionen och slutresultatet helt annorlunda. Vad är funktionen hos glyoxylatcykeln och vad är slutresultatet (vad fungerar som substrat och vad bildas) efter "ett varv" i denna cykel? (5p)

10. Pentosfosfat vägen är en annan mycket viktig reaktionsväg i cellen. Vilka är de två viktigaste funktionerna, vilken intermediär i glykolysen används som precursor (utgångsmetabolit) samt vilket enzym katalyserar den första reaktionen? (6p)

11. En enkel massbalansberäkning avseende kol ger vid handen att 2 mol glycerol ( $C_3H_8O_3$ ) borde kunna bildas från 1 mol glukos ( $C_6H_{12}O_6$ ). Stämmer detta eller inte? Förklara hur det i så fall går till eller om du inte tror det stämmer, varför (5p)

12. Beskriv i vilken reaktionsväg/process samt vilken reaktion följande enzym katalyserar. (10p)

- ① Ribulos-1,5-bisfosfat carboxylas (Rubisco)
- ② UDP-glukospyrofosforylas
- ③ Pyruvatdekarboxylas
- ④ Adenin nukleotid translokas
- ⑤ Superoxid dismutas

13. Vad menas med begreppet kemolitotrof? Förklara hur en acidofil kemolitotrof järnbakterie kan syntetisera ATP respektive NAD(P)H. (5p)

14. Fed-batch odling används vid många olika industriella processer. Vad karakteriserar en fed-batch odling? Vilka fördelar finns jfr med en batch odling? Vid produktion av bagerijäst används ofta fed-batch varför föredras detta odlingsätt framför den enklare batch odlingen? (8p)

15. Beskriv kortfattat följande begrepp. (8p)

- a) Haploid
- b) Symport
- c) Compatible solute
- d) Endosymbiontteorin
- e) Psykrofil
- f) Feed-back inhibering
- g) Kvävefixering
- h) Essentiell aminosyra