Klausur im Modul Regenerative Energien 1 (13.02.2008)

Frage 1 (1Punkt)

Markieren Sie die „Anergie“ –Komponenten der folgenden Energieformen am Mähdrescher:

- Wärme am Motorkühler
- Wärme im Hydrauliksystem
- Rotationsbewegung der Dreschtrommel
- Licht des Scheinwerfers
- Wärme für die Kabinenheizung
- Vibrationen an der Maschine

Frage 2 (2Punkte)

Nennen Sie kurz die wesentlichsten Gründe dafür, warum man allgemein von einem weltweit steigenden Energieverbrauch ausgehen kann!

Frage 3 (2Punkte)

Erläutern Sie kurz anhand der Wellenlänge der solaren Strahlung, wie der „Treibhauseffekt“ funktionieren!

Frage 4 (3Punkte)

Grenzen Sie die Begriffe „Primäre Biomasse“, „Sekundäre Biomasse“ und „Fossile organische Stoffe“ gegeneinander ab.

Frage 5 und 6 (je 2 Punkte)

Abbildung im Skript 2 Folie 1-26
Ankreuzfragen.

Frage 7 (1Punkt)

Absorber und Kollektor: was unterscheidet die beiden Systeme zur Nutzung von solarthermischer Energie?

- höheres nutzbares Temperaturniveau beim Kollektor
- höherer Flächenbedarf beim Kollektor im Vergleich zum Absorber
- Ein Kollektor hat immer einen Absorber
- höheres nutzbares Temperaturniveau beim Absorber
- höherer Flächenbedarf beim Absorber im Vergleich zum Kollektor
- Ein Absorber hat immer einen Kollektor

Frage 8 (1Punkt)

In welcher Größenordnung liegt der mittlere untere Heizwert für Holz in MJ/kg?

- ca. 50GJ/ ha* a
- ca. 17-19 MJ/kg
- niedriger als Rapskörner
- höher als Heizöl

Frage 9 (1Punkt)

Welches sind die Gemeinsamkeiten der „primären Biomasse“ und der „sekundären Biomasse“? Es handelt sich bei beiden um...

- ausschließlich abgestorbenes organisches Material
- rezentes organisches Material, egal ob abgestorben oder lebend.
- ausschließlich lebendes organisches Material.
- ausschließlich pflanzliches Material
- flüssiges oder festes Material
- Material mit einem Trockensubstanzgehalt von maximal 30%.

Frage 10 (2Punkte)

Markieren Sie die zur primären Biomasse gehörenden Komponenten!

- Schrankwand aus Buche
- Holzgas aus einem Holzvergaser
- Rapsöl kaltgepresst

- Doppelkorn (40 Vol.-%)
- Plastiktüte aus Maisstärke
- Apfelwein

Frage 11 (3Punkte)

Markieren Sie die Abläufe, die beim Prozess des „Umkippens“ einer Biogasanlage eine Rolle spielen können!

- Nachlassen der Pufferwirkung durch Verschiebung des Dissoziationsgleichgewichts CO_2 : HCO_3 zum CO_2 .
- zu starke Produktion von organischen Säuren in Relation zur Methanproduktion
- zu geringer Gasdruck im Fermenter durch zu hohe Leistung am BHKW.
- Hemmung der Tätigkeit der hydrolytischen Bakterien durch pH-Wert 6.
- Hemmung der Tätigkeit der methanogenen Bakterien durch pH- Wert 7.
- Vorhandensein von Hemmstoffen wie z.B. Natrium in hohen Konzentrationen.

Frage 12 (2Punkte)

Welches sind die wesentlichen NACHTEILE der thermophilen Vergärung im Vergleich zur mesophilen Vergärung bei Biogasanlagen!

- hoher Gehalt an Wasserdampf im Gas
- hoher Anfall toxischer Reststoffe
- höherer Energieaufwand für die Beheizung des Reaktors.
- Verzögerter Abbau der organischen Substanz durch hohe Temperaturen
- Instabiler Prozess durch hohe Spezialisierung der Bakterienkulturen.
- Abtötung von Keimen und Samen unzureichend durch schnelle Passage des Substrates durch den Reaktor.

Frage 13 (2Punkte)

Welche Aussage kann man aufgrund der Regelung des EEG (in der Fassung bis zum 31.12.2007 gültigen Fassung) über eine Biogasanlage treffen, wenn ausschließlich das folgende Datum bekannt ist: Vergütung 17,9Ct/kWh?

- die Anlage hat eine Leistung > 700 kW
- die Anlage hat eine Leistung < 500 kW
- die Abwärme wird genutzt (KWK- Bonus wird gezahlt)
- die Anlage wird ausschließlich mit nachwachsenden Rohstoffen betrieben (NawaRo-Bonus wird gezahlt)
- die Anlage wird mit einem Gas-Otto-Motor betrieben
- die Anlage verwendet Co-Substrate, wie z.B. Schlachtabfälle.

Frage 14 (2Punkte)

Wassergehalt w und Feuchte a erfassen den Anteil des physikalisch gebundenen Wassers im Brennstoff. Wie lautet die Formel für den Wassergehalt?

Frage 15 (1Punkt)

Verbrennungstechnik: wenn der Wert $\lambda > 1$ ist, heißt das, dass...

- der Brennstoff nicht brennt.
- die Sauerstoffverfügbarkeit für eine vollständige Verbrennung ausreichend ist.
- im Idealfall die flüchtigen Gase vollständig oxidiert werden.
- zu viel Brennmaterial im Brennraum ist
- die Sauerstoffverfügbarkeit für eine vollständige Verbrennung unzureichend ist.
- der Brennstoff zu feucht ist.

Frage 16 (1 Punkt)

Was ist der Unterschied zwischen „Brennwert“ (=Ho) und „Heizwert“ (=Hu)?

Frage 17 (1Punkt)

Was genau besagt der Transpirationskoeffizient?

Frage 18 (2Punkte)

Miscanthus benötigt je kg gebildeter Trockenmasse etwa 300 l Wasser. Die Wassereffizienz ist damit im Vergleich zu anderen Kulturpflanzen...

eher hoch

eher niedrig

Frage 19 (2Punkte)

Lufttrockenes Holz hat nur einen geringfügig höheren Heizwert, als Landschaftspflegeheu. Warum ist Landschaftspflegeheu bei annähernd gleichem Heizwert trotzdem kein technisch günstiger Brennstoff?

Erläutern sie kurz!

Frage 20 (1Punkt)

Was sind die wesentlichen Merkmale des „freien Schnitts“ zur Ernte von Halmgut?

Hohe Schnittgeschwindigkeit

Gegenschneide erforderlich

geringe Schnittgeschwindigkeit

Massenträgheit der zu schneidenden Halme wird ausgenutzt.

Frage 21 (2Punkte)

Was ist Verbrennungswasser?

Frage 22 (1 Punkt)

Was sind die Charakteristika der Vergasung?

Findet unter Sauerstoffabschluss statt.

Findet unter Sauerstoffmangel statt.

In der Regel findet keine Teiloxidation zu Kohlenmonoxid statt.

Funktioniert nur bei sehr feuchten Brennstoffen.

$\lambda \geq 1$.

$\lambda \leq 1$.

Frage 23 (1Punkt)

Was sind wichtige Kriterien zur Durchführung der Pyrolyse?

Die Reaktion muss unter Sauerstoffabschluss stattfinden.

Funktioniert ausschließlich mit Holzartiger Biomasse

$\lambda \geq 1$

Pyrolysetemperatur $< 600^\circ\text{C}$

Ist nur mit nassem Brennstoff möglich

Pyrolysetemperatur $> 1200^\circ\text{C}$

Frage 24 (1Punkt)

Was verbinden Sie mit dem Begriff „Duales Kraftstoffsystem“?

Rückführung unverbrannter Bestandteile in den Verbrennungsraum.

Brennstoffzelle

Verwendung von Diesel (Kaltstart) und Pflanzenöl (Betrieb) im gleichen Kraftstoffsystem.

Wiederverwertung von Altöl zur Treibstoffherstellung

Frage 25 (1Punkt)

Was sind die Unterschiede eines Elsbett-Motors im Vergleich zu einem modernen herkömmlichen, im Direkteinspritzverfahren arbeitenden Dieselmotors?

spezielle Kolbenausformung

spezielle Zündkerzen

O geänderte Einspritzdüsen

O aufwendiger Vergaser

Frage 26 (1Punkt)

Was sind die Hauptprobleme bei der motorischen Nutzung von Pflanzenölen (Triglyceriden) im Vergleich zum Dieselkraftstoff?

O Generell schlechtere Verbrennungsgemischbildung

O niedrige Viskosität

O Ruß- und Kohleablagerung im Zylinder

O hohe Viskosität

O höhere Energiedichte

O niedrigere Motorenleistung

Frage 27 (3Punkte)

Warum kann die Zumischung von Ethanol zu Otto-Kraftstoff aus technischer Sicht positiv sein? Erläutern sie kurz!

Frage 28 (2Punkte)

Was ist ein „Stack“? Warum baut man „Stacks“? Stichworte genügen!

Frage 29 (3Punkte)

Nennen Sie verschieden Typen von Brennstoffzellen (Abkürzungen genügen) und ordnen Sie diese ihren Betriebstemperaturen zu.

Frage 30 (2 Punkte)

Bringen Sie die Arbeitsschritte des Stirling-Motors in die richtige Reihenfolge (Ziffern 1-4, z.B.1-2,2-3 usw.) Zur Erinnerung: isochor= ohne Volumenveränderung, isotherm= ohne Temperaturveränderung
Abbildung!

Frage 31 (2Punkte)

Was genau besagt die Solarkonstante? Wie groß ist ihr Mittelwert? (Einheit nicht vergessen!!!)

Frage 32 (1Punkt)

Wie groß ist die spezifische Wärmeleistung der Sonne?

Frage 33 (2Punkte)

Warum lässt der AM-Wert Rückflüsse auf die potenzielle verfügbare solare Strahlung zu?

Frage 34 (1Punkt)

Wie groß ist ungefähr der AM-Wert bei einer Elevation $14,1^\circ$, Azimut $> 180^\circ$, Lufttemperatur 5°C und 85% rel. Luftfeuchte, Staubbelastung 100ppm?

O 0,5

O 2000

O $\pi/4$

O ca.4,1

O 270

O 1

Frage 35 (1Punkt)

Ein hoher „Air-Mass-Wert“ deutet auf....

O eine niedrige Sonnenhöhe hin.

O eine hohe Sonnenhöhe hin.

O eine hohe Luftfeuchtigkeit hin.

O eine niedrige Luftfeuchtigkeit.

O eine hohe Staubbelastung hin.

O eine hohe Windgeschwindigkeit hin.

Frage 36 (2Punkte)

Was läuft, chemisch gesehen, bei der Veresterung von Triglyceriden ab? Erläutern Sie kurz!

Frage 37 (2Punkte)

Schaubild für Standort Berlin über Sonnenazimut und Sonnehöhe. Daran die Tageslänge/zeit bestimmen. ankreuzen.

Frage 38 (1Punkt)

Wie wirkt sich die Leistung der Sonneneinstrahlung auf die Leistungsausbeute von Solarzellen aus?

- Vor allem der Zellstrom steigt mit der Sonneneinstrahlung.
- Vor allem der Zellenspannung steigt mit der Sonneneinstrahlung
- Durch zusätzliche Erwärmung der Solarzellen erhöht sich die Leistungsausbeute
- Durch zusätzliche Erwärmung der Solarzellen sinkt die Leistungsausbeute

Frage 39 (2Punkte)

Die „Leiter“, „Halbleiter“ und „Isolatoren“ sind durch ihre physikalischen Eigenschaften beschrieben. Welche Aussagen treffen für das Bändermodell zu?

- Bei Leitern ist das Leitungsband z.T. gefüllt oder Überlappung zwischen Leiter- und Valenzband
- Bei Halbleitern ist das Leitungsband leer.
- Bei Isolatoren ist das Leitungsband leer.
- Bei Leitern ist der spezifische elektrische Widerstand hoch.
- Bei Isolatoren besteht zwischen Leitungs- und Valenzband ein geringer Bandabstand.
- Bei Leitern ist der spezifische elektrische Widerstand niedrig.

Frage 40 (2Punkte)

Schaubild für Standort Göttingen. Tag und Uhrzeit vorgegeben. Azimut, Elevation und Tageslänge bestimmen.

Frage 41 (1Punkt)

Welche Effekte sind für die technische Nutzung der Photovoltaik relevant?

- Störstelleneffekt
- Gunn-Effekt
- Compton-Effekt
- Photoeffekt
- Dynamo-Effekt
- Spin-Hall-Effekt.

Frage 42 (2Punkte)

Was ist die Aufgabe des „eingebauten“ Atoms zur Dotierung im Kristallgitter von Solarzellen?

- Ein Atom aus der V. Hauptgruppe dient als Elektronen- Donator=> n-Dotierung
- Ein Atom aus der III. Hauptgruppe dient als Elektronen- Akzeptor=> p-Dotierung
- keine Funktion, zufällige Verunreinigung.
- einen Elektronenüberschuss bzw. -mangel im Kristallgitter zu erzeugen.
- technische Nutzbarmachung des Photoeffekts
- billigere Herstellung von Si- Kristallgittern.

Frage 43 (1Punkt)

Nennen Sie Charakteristika eines „Solarturmkraftwerks“ und „Sonnenofens“.

- Temperatur Sonnenofen: 1000°C
- Sonnenofen dient der Stromerzeugung
- Sonnenofen hat einen Natriumkreislauf
- Temperatur Sonnenofen: bis zu 4000°C
- Solarturmkraftwerk funktioniert wie ein solarbeheiztes Dampfkraftwerk
- Solarturmkraftwerk hat einen Natriumkreislauf.

Frage 44 (1Punkt)

Was wird im Wesentlichen vom Kohlenstoff-Oxidationsgrad des Substrates in einer Biogasanlage bestimmt?

- Gärtemperatur
- Verhältnis Kohlendioxid : Methan im Biogas
- Schadstoffgehalt im Abgas des BHKW
- Sauerstoffgehalt im Reaktor
- Verhältnis Kohlenstoff zu Wasser im Gärsubstrat
- maximal möglicher Trockensubstanzgehalt des Gärsubstrates

Frage 45 (1Punkt)

Welche Verlustgrößen verhindern die Erreichung des theoretisch maximalen Wirkungsgrades von photovoltaischen Elementen?

- Abschattung durch Frontkontakte
- Reflexion
- Transmission
- Rekombination
- Konvektion
- Konduktion

Frage 46 (3Punkte)

Erläutern Sie kurz die Begriffe „innere Photoeffekt“ und „äußere Photoeffekt“!