



Basisfachklausur

Metallurgie von Eisen und Stahl und Recycling

07. 02. 2008

Name, Vorname:

Matrikel-Nr.:

Unterschrift:

Aufgabe	Punkte (max.)	Punkte (erreicht)	Unterschrift	Einsicht	Punkte (gesamt)
1	5				
2	5				
3	5				
4	5				
5	5				
6	5				
7	5				
8	5				
9	5				
10	5				
Summe:			Summe nach Einsicht:		

Basisfachklausur **Metallurgie von Eisen und Stahl und Recycling**

Univ. Prof. Dr.-Ing. Dieter Senk

07. 02. 2008

1. Aufgabe: Pelletieren und Sintern

5 Punkte

a) Nennen Sie

1. drei Ziele,
2. drei Methoden und
3. zwei Prozesse

der Eisenerzaufbereitung.

4,0 Punkte

4. Wo finden die jeweiligen Eisenerzaufbereitungsprozesse aus a) im Allgemeinen statt:

1. am Ort der Eisenerzgewinnung?
2. am Ort der Eisenerznutzung?

1,0 Punkte

2. Aufgabe: Metallurgischer Koks

5 Punkte

a) Nennen Sie eine Definition und die Zielsetzung des Verkokungsprozesses.

1,0 Punkte

b) Warum werden für die Verkokung verschiedene Kohlen gemischt?
(mind. 2 Antworten)

1,0 Punkte

c) Welche Auswirkungen hat die Chargierung von qualitativ schlechtem Koks auf den Ofengang im Hochofen? Nennen Sie zwei Beispiele!

1,0 Punkte

d) Geben Sie qualitativ an, wie sich folgende Parameteränderungen auf den spezifischen Koksverbrauch (kg Koks/t RE) im Hochofen auswirken.

(Je Frage ist nur eine Antwort (Kreuz) erlaubt!)

1,5 Punkte

a) Erhöhung der Windtemperatur

spez. Koksatz sinkt

spez. Koksatz steigt

b) Erhöhung der Windfeuchte

spez. Koksatz sinkt

spez. Koksatz steigt

c) Erhöhung des O₂-Gehaltes des Heißwindes

spez. Koksatz sinkt

spez. Koksatz steigt

e) Nennen Sie einen Nachteil des Einsatzes von Koks im Hochofen!

0,5 Punkte

3. Aufgabe: Hochofen

5 Punkte

- a) Was ist die sogenannte Möllering für den Hochofen? Nennen Sie mindestens 3 Bestandteile der Möllering.

1,5 Punkte

- b) Was sind „direkte Reduktion“ und „indirekte Reduktion“ im Hochofen? Wo liegt die ungefähre Temperaturgrenze zwischen den beiden Reduktionsarten?

1,5 Punkte

- c) Welche Bedeutung hat der Stickstoff des Heißwindes für den Hochofenprozess?

0,5 Punkte

- d) Erläutern Sie in Stichworten die Erzeugung und die Zuführung von Heißwind in den Hochofenprozeß.

1,5 Punkte

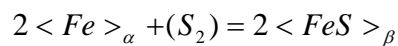
4. Aufgabe: Thermodynamik

5 Punkte

a) Wie lautet der Heß'sche Satz?

1,0 Punkte

b) Berechnen Sie die Gleichgewichtstemperatur für die Reaktion:



wenn der Gleichgewichtspartialdruck des Schwefels den Wert $p_{s_2} = 10^{-10}$ annimmt.

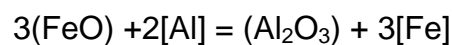
Gegeben:

$$R = 8,3143 \text{ J / mol K}$$

$$\Delta G^0 = (-300495 + 105,10T) \frac{\text{J}}{\text{mol}}$$

3,0 Punkte

c) Schreiben Sie die Formel für die Gleichgewichtskonstante für die folgende Reaktion auf.



1,0 Punkte

5. Aufgabe: Konverter**5 Punkte**

- a) Die Zugabe von Kalk während des Konverterprozesses ist aus verschiedenen Gründen notwendig.

Nennen Sie zwei dieser Gründe!

1,0 Punkte

- b) Roheisen mit der folgenden Zusammensetzung

Element	C	Si	Mn	P	O ₂
Gew.-% im RE	4,45	0,50	0,50	0,04	---
Molmasse [kg/kmol]	12	28	55	31	32

wird gefrischt.

1. Wieviel SiO₂ [kg] entsteht pro Tonne Roheisen, wenn 0,49 Gew.-% [Si] abbrennen? (2,5 Punkte)
2. Wieviel Kalk [kg] wird pro Tonne Roheisen benötigt, wenn eine Basizität von B=3,8 eingestellt werden soll? (1,0 Punkte)
3. Warum ist für eine gute Entphosphorung ein hoher Gehalt an (FeO) in der Schlacke erforderlich? (0,5 Punkte)

4,0 Punkte

6. Aufgabe: Direkt- und Schmelzreduktion

5 Punkte

a) Erklären Sie das Midrex-Verfahren.

1. Anlage
2. Reduktionsprozess
3. Gasbehandlung

1,5 Punkte

b) Nennen Sie drei Produkte „alternativer Stahlerzeugungsverfahren“.

1,5 Punkte

c) Geben Sie eine Gleichung für die Gasreformierung für Direktreduktionsanlagen an!

0,5 Punkte

d) Die Erzeugung des Reduktionsgases im Midrexprozess wird mit Hilfe eines Katalysators durchgeführt.

Der Katalysator im Gasreformer ist:

(Nur eine Antwort (Kreuz) ist erlaubt!)

0,5 Punkte

- Nickel
- Mangan
- Platin

e) Nennen Sie 2 wesentliche Unterschiede der Direktreduktion gegenüber der Stahlherstellung in Hochofen und Konverter!

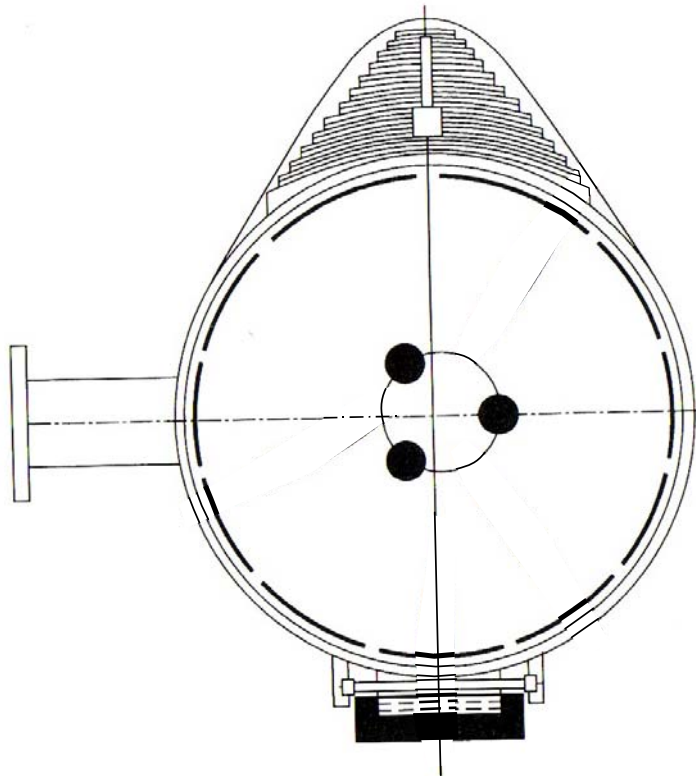
1,0 Punkte

7. Aufgabe: Elektrostahlerzeugung

5 Punkte

- a) Nennen Sie zwei Vorteile von Elektrostahlverfahren gegenüber der Stahlerzeugungsrouten in Hochofen und Konverter! **1,0 Punkte**

- b) Vier Brenner werden im Elektrolichtbogenofen eingesetzt. Zeichnen Sie die üblichen Positionen der Brenner in das folgende Bild ein! **2,0 Punkte**



c) Es gibt zwei Bauarten von Elektrolichtbogenöfen: Drehstrom- und Gleichstrom-Elektrolichtbogenöfen. Nennen Sie zwei Unterschiede zwischen beiden Bauarten!

2,0 Punkte

	Gleichstrom-Lichtbogenofen	Drehstrom-Lichtbogenofen
Unterschied 1		
Unterschied 2		

8. Aufgabe: Sekundärmetallurgie

5 Punkte

- a) Leiten Sie das Sauerstoffpotential in allgemeiner Form, ausgehend von der chemischen Reaktion zwischen dem reinen Metall [Me] und dem gelösten Sauerstoff [O] in der Schmelze, her. **3,0 Punkte**

- b) Welche Aufgaben sollen die Pfannenschlacken in der Sekundärmetallurgie erfüllen? (mind. 3 Nennungen) **1,5 Punkte**

- c) Geben Sie eine Formel an, die die Druckabhängigkeit der Stickstofflöslichkeit in Stahlschmelzen beschreibt.

0,5 Punkte

9. Aufgabe: Stranggießen

5 Punkte

a) Was ist der Kaltstrang?

Beschreiben Sie den Angießvorgang.

2,5 Punkte

b) Eine Stranggießanlage hat die Strangabmessungen (Format) 1785 mm x 250 mm und eine metallurgische Länge von 35,15 m. Der Strang wird mit 0,75 m/min konstant ausgefördert. Die Anlage ist als Zweistranganlage ausgelegt, deren Stränge beide mit denselben Abmaßen gießen. Die Dichte des flüssigen Stahls beträgt 7 g/cm³.

Welche Größe hat die Erstarrungskonstante k ?

2,5 Punkte

10. Aufgabe: Umweltschutz, Recycling

5 Punkte

a) Nennen Sie eine Definitionen des Sustainable Development.

1,0 Punkte

d) Nennen Sie vier Potentiale zur Verminderung des spezifischen Energieverbrauches in der Stahlerzeugung.

2,0 Punkte

b) Nennen sie vier Rest- oder Kreislaufstoffe der Eisen- und Stahlindustrie.

2,0 Punkte