



Basisfachklausur

Metallurgie von Eisen und Stahl und Recycling

08.03.2012

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:		

Je richtige Teilantwort:

0,5 Punkte bis zur angegebenen maximal erreichbaren Punktzahl

Basisfachklausur

Metallurgie und Recycling von Eisen und Stahl

Univ.-Prof. Dr.-Ing.- Dieter Senk

08.03.2012

1. Aufgabe: Pelletieren und Sintern

5 Punkte

- a) Nennen Sie den Unterschied zwischen Armerzen und Reicherzen und beschreiben Sie die Auswirkung auf den Prozess.

1,0 Punkte

- b) Beschreiben Sie den Unterschied zwischen Sintern und Pelletieren in Bezug auf die Stückgrößeneinstellung und thermische Behandlung.

1,0 Punkte

- c) Welches sind die Bindungsmechanismen bei der Grūnpelletherstellung?
(mind. 2 Nennungen)

1,0 Punkte

- d) Nennen Sie zwei verschiedene Eisenerzsorten (Fe-Begleiter) und geben Sie den Eisengehalt dieser Erze an! 2,0 Punkte

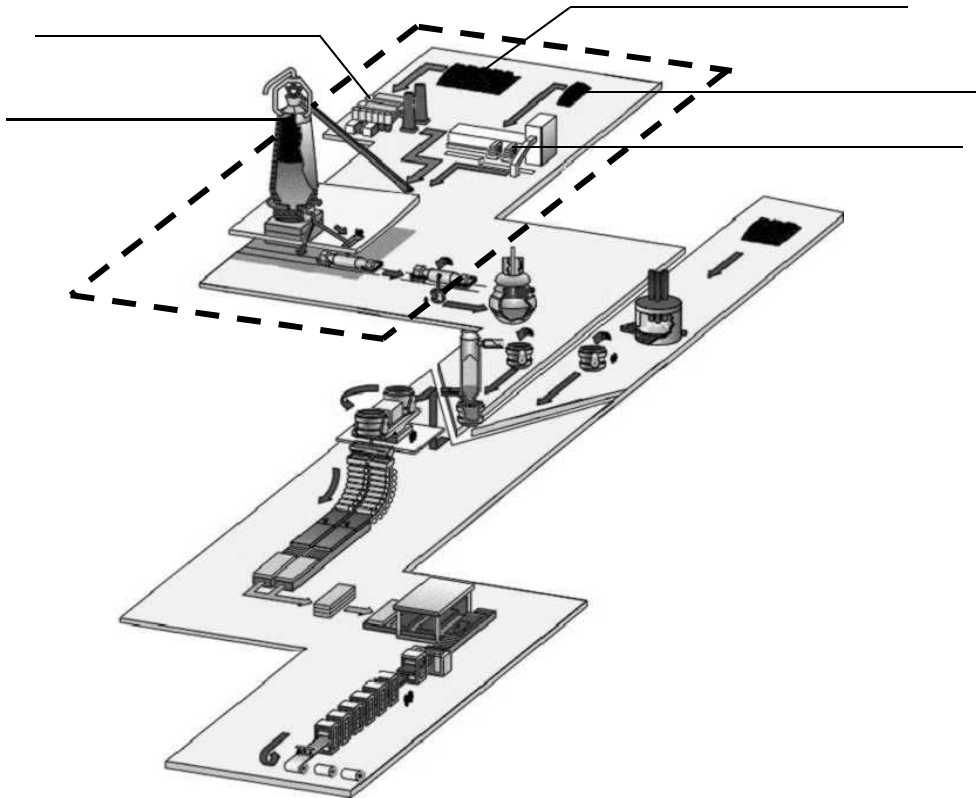
2,0 Punkte

2. Aufgabe: Metallurgischer Koks

5 Punkte

- a) Markieren und beschriften Sie in der Darstellung die Anlagen im markierten Bereich!

2,5 Punkte



b) Welche Aufgaben des Kokses im Hochofen können eingeblasene Ersatzreduktionsmittel übernehmen?

1,0 Punkte

c) Geben Sie qualitativ an, wie sich folgende Parameteränderungen auf den spez. Koksverbrauch im Hochofen auswirken.

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

1,5 Punkte

a) Erhöhung der Windtemperatur

Kokssatz sinkt

Kokssatz steigt

b) Erhöhung der Windfeuchte

Kokssatz sinkt

Kokssatz steigt

c) Erhöhung des O₂-Gehaltes des Heißwindes

Kokssatz sinkt

Kokssatz steigt

3. Aufgabe: Hochofen

5 Punkte

- a) Welche Stoffe werden in den Hochofen chargiert und welche Mengen (in kg) werden jeweils mindestens benötigt, um 1 Tonne Roheisen zu erzeugen?

3,0 Punkte

- b) Welche Produkte fallen am Hochofen an?

2,0 Punkte

4. Aufgabe: Thermodynamik

5 Punkte

- a) Zeichnen Sie das Eisen-Kohlenstoff-Diagramm mit den wichtigsten Daten und zeichnen Sie die Linie der Liquidustemperatur in diesem Diagramm ein!

3,5 Punkte

- b) Schreiben Sie die Formel für die Boudouard-Reaktion auf!

Ist die Boudouard-Reaktion

	Ja	Nein
Druckabhängig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Temperaturabhängig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

1,5 Punkte

5. Aufgabe: Konverter**5 Punkte**

a) 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.

Wieviel SiO₂ [kg] entsteht pro Tonne Roheisen, wenn der Endgehalt 0,01 % [Si] beträgt?

2,5 Punkte

Wieviel Kalk [kg] wird pro Tonne Roheisen benötigt, wenn eine Basizität von B=3,8 eingestellt werden soll?

1,0 Punkte

- b) Beim Betrieb eines Sauerstoffaufblaskonverters kommt es in verschiedenen Zonen des Konverters zu voreilendem Verschleiß des feuerfesten Materials. Zeichnen Sie schematisch einen Konverter, kennzeichnen und benennen Sie darin zwei Zonen des voreilenden Verschleißes ein.

1,5 Punkte

6. Aufgabe: Direkt- und Schmelzreduktion

5 Punkte

- a) Geben Sie Gleichungen zur Berechnung des Oxidationspotentials und des Reduktionspotentials von Reduktionsgas an!

Oxidationsgrad: $O=$

Reduktionsgrad: $R=$

2,0 Punkte

- b) Zeichnen sie schematisch das COREX Verfahren mit den Eingangs- und Ausgangsstoffen auf.

3,0 Punkte

7. Aufgabe: Elektrostahlerzeugung**5 Punkte**

- a) In einem 120 t Elektrolichtbogenofen haben Sie bei RSH-Stahlproduktion 15 t Schlacke erzeugt. Diese besteht zu 15 Gew.-% aus Cr_2O_3 . Wie viel FeSi75 (Ferro-Silizium mit 75 Gew.-% Si) müssen Sie mindestens zugeben, um die Chromoxide vollständig zu reduzieren?

2,0 Punkte

	Fe	Si	Cr	O
M in g/mol	56	28	52	16

- b) In einer 90 t Elektrolichtbogenofenschmelze sind 0,4 Gew.-% [Si] enthalten. Durch Sauerstoffblasen wird das Silizium vollständig verschlackt. Wie viel Schlacke entsteht insgesamt, wenn der SiO₂-Endgehalt 30 Gew.-% beträgt?

2,0 Punkte

	Si	O ₂
M in g/mol	28	32

- c) Wie kann die Lebensdauer des Feuerfestmaterials im Elektrolichtbogenofen erhöht werden? (mind. 2 Nennungen)

1,0 Punkte

8. Aufgabe: Sekundärmetallurgie

5 Punkte

- a) Wie viel Aluminium wird benötigt, wenn in einer 250t-Schmelze zunächst eine Sauerstoffaktivität von 450 ppm vorliegt und ein Endlegierungsgehalt von $[Al] = 0,04$ Gew.-% erwünscht ist? Die Ausbringung des Al soll mit 60 % angenommen werden. Weiterhin beträgt der Reinheitsgrad des Aluminium 98 %.

5,0 Punkte

9. Aufgabe: Gießen und Erstarren

5 Punkte

- a) Berechnen Sie die Dicke der Strangschale genau unter der Kokille bei einer Brammen-Stranggießanlage mit folgenden Daten:

1,5 Punkte

Format:	1200x250 mm
Normale Gießgeschwindigkeit:	1,0 m/min
Länge der Kokille:	640 mm
Erstarrungskonstante k:	24 mm/(min ^{1/2})

- b) Nennen Sie verschiedene Typen von Stranggießanlagen.
(mind. drei Nennungen)

1,5 Punkte

- c) Wozu dient das Gießpulver? Nennen Sie mindestens vier Aufgaben!

2,0 Punkte

10. Aufgabe: Umweltschutz und Recycling

5 Punkte

- a) Nennen sie Vorteile des Topgas-Recyclings
(mind. 4 Nennungen)

2,0 Punkte

- b) Warum ist das Einblasen von recyceltem Kunststoff positiv in Bezug auf den Umweltschutz? (mind. 4 Nennungen)

2,0 Punkte

- c) In einer Entstaubungsanlage fallen beträchtliche Mengen an abgeschiedenen Staub an. Die Analyse des Materials ergab: 50 Gew.-% Fe_2O_3 , 10 Gew.-% Fe_3O_4 , 35 Gew.-% C, 5 Gew.-% Rest. Nennen Sie 2 Verwertungsmöglichkeiten, um eine Deponierung des Materials zu vermeiden.

1,0 Punkte