



Basisfachklausur

Metallurgie von Eisen und Stahl und Recycling

10. 03. 2011

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

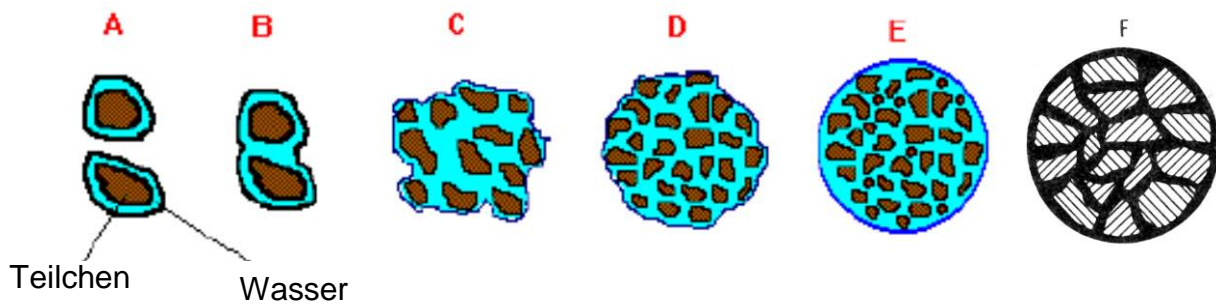
10.03.2011

1. Aufgabe: Pelletieren und Sintern

5 Punkte

a) Erläutern Sie die Abbildungen A bis F!

3,0 Punkte



b) Welche Bedeutung hat die Zugabe von dem gesintertem Rückgut auf den Sintervorgang?

2,0 Punkte

2. Aufgabe: Metallurgischer Koks

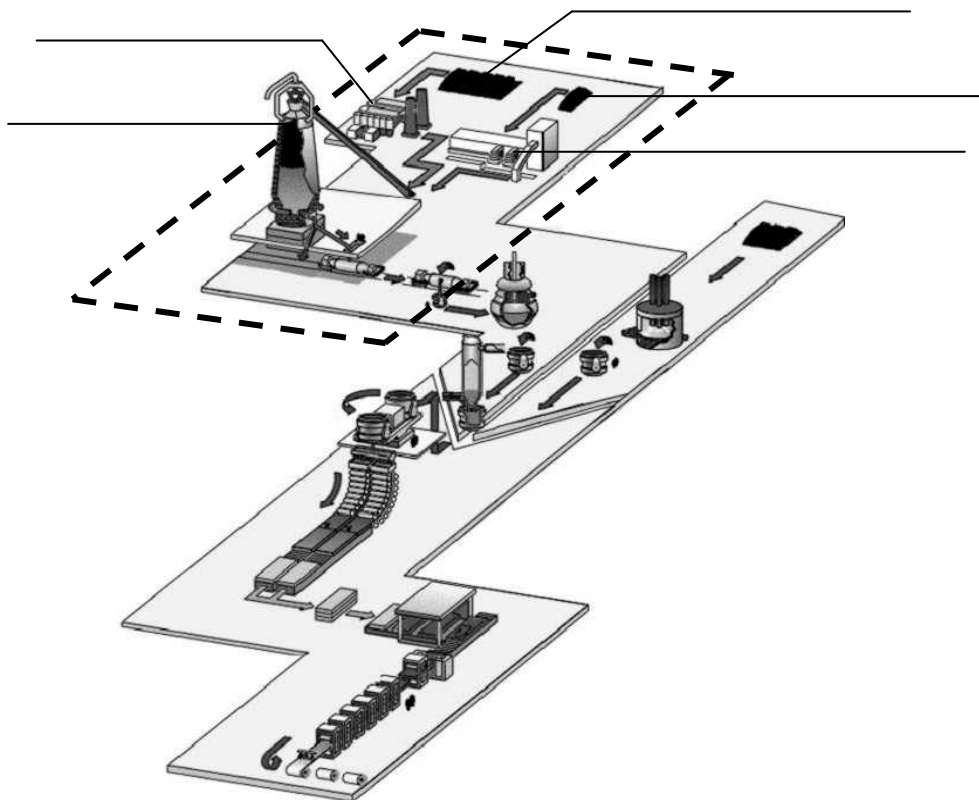
5 Punkte

a) Nennen Sie drei Anforderungen an die Eigenschaften von Koks!

1,5 Punkte

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

2,5 Punkte



c) Nennen Sie zwei verschiedene Möglichkeiten der Aufbereitung von Kohle.

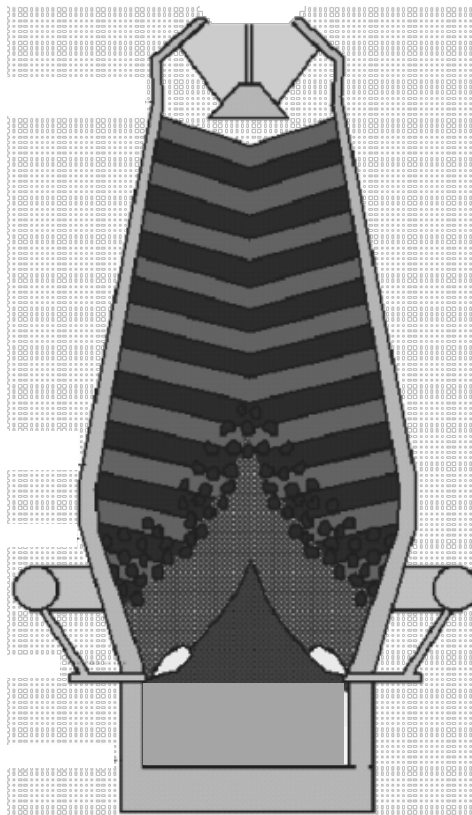
1,0 Punkte

3. Aufgabe: Hochofen

5 Punkte

- a) Erstellen Sie ein Stoffflussdiagramm des Hochofenprozesses mit mindestens 4 Eingangs- und 2 Ausgangsstoffen unter Nutzung der unten dargestellten Skizze eines Hochofenquerschnitts (Abbildung 3)! Achten Sie darauf, die jeweiligen Stoffströme an der korrekten Stelle des Hochofens einzutragen.

4,0 Punkte



- b) Wie entsteht die Schlacke im Hochofen? Nennen Sie mindestens eine Aufgabe der Schlacke im Hochofen!

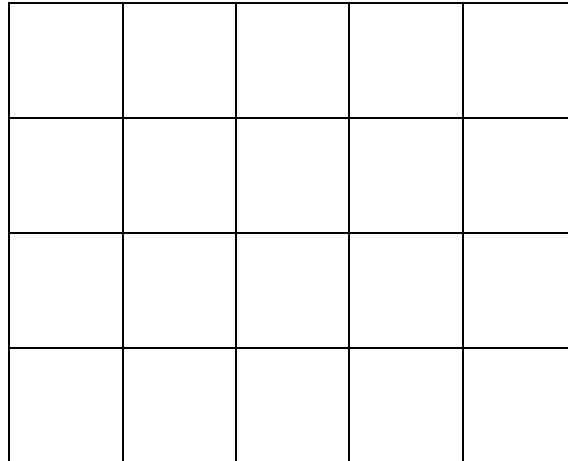
1,0 Punkte

4. Aufgabe: Thermodynamik

5 Punkte

- a) Zeichnen Sie die Boudouard-Reaktion und die Zonen der direkten und indirekten Reduktion in ein Baur-Glaessner-Diagramm („Heugabelkurve“). Geben Sie die Temperaturen und die Bereiche der reinen CO- und der reinen CO₂-Atmosphäre an.

4,0 Punkte



- b) Wie lautet die Formel für die Gleichgewichtskonstante der Boudouard-Reaktion? Wie kann die Freie Gibbs'sche Enthalpie der Reaktion berechnet werden, wenn der Wert dieser Gleichgewichtskonstanten bekannt ist?

1,0 Punkte

5. Aufgabe: Konverter

5 Punkte

a) Was versteht man unter dem Begriff Konverterverfahren?

1,0 Punkte

b) Benennen Sie die wichtigsten chemischen Reaktionen im Konverter!
Berücksichtigen Sie dabei die Aggregatzustände und vorliegende Form der einzelnen Reaktionsteilnehmer.

2,5 Punkte

c) Woher stammt die Energie zum Aufheizen und Schmelzen des Schrottes beim Konverterprozess?

0,5 Punkte

d) Was ist die Aufgabe von Kalk bei der Stahlherstellung? (mind. 2 Nennungen)

1,0 Punkte

6. Aufgabe: Direkt- und Schmelzreduktion

5 Punkte

a) Erklären Sie das Midrex-Verfahren.

2,0 Punkte

b) Welche der aufgeführten Gase wirken reduzierend und welche oxidierend?

2,0 Punkte

H₂

CO₂

CO

H₂O

c) Welche Funktion erfüllt Nickel beim Midrex-Verfahren und was ist seine charakteristische Eigenschaft?

1,0 Punkte

7. Aufgabe: Elektrostahlerzeugung

5 Punkte

- a) Die Sumpffahrweise ist der Stand der Technik von Stahlerzeugung im Elektrolichtbogenofen. Was wird unter Sumpffahrweise verstanden und was sind die Vorteile der Sumpffahrweise?

1,5 Punkte

- b) 100 Tonnen Schrott werden in einem Elektrolichtbogenofen mit der Leistung 120 MW erschmolzen. Der Energiewirkungsgrad während des Einschmelzvorgangs beträgt 70%. Wie lange dauert es bis 100 Tonnen Schrott komplett aufgeschmolzen sind? (Der Energieverbrauch zum Einschmelzen pro Tonne Schrott beträgt 375 kWh).

1,5 Punkte

c) Wo brennt der Lichtbogen und wie erfolgt die Energieübertragung bei einem AC-Ofen?

1,0 Punkte

8. Aufgabe: Sekundärmetallurgie

5 Punkte

- a) Geben Sie die der Vakuumdesoxidation mit Kohlenstoff zugrunde liegende Gleichgewichtsbeziehung und zugehörige Massewirkungskonstante für 1600°C an.

1,0 Punkte

- b) Geben Sie eine chemische Reaktion für die Entschwefelung einer Stahlschmelze an!

1,0 Punkte

- c) Zeichnen Sie qualitativ das Richardson-Jeffes-Diagramm, benennen Sie die Achsen und zeichnen Sie die Potentialgeraden von Fe (II) Eisen, Mn, Si und Al ein (qualitativ).

3,0 Punkte

9. Aufgabe: Gießen und Erstarren

5 Punkte

- a) Was ist der Kaltstrang in einer Stranggießanlage? Beschreiben Sie den Angussvorgang.

1,5 Punkte

- b) Nennen Sie die Wärmeübertragungsschichten in einer Stranggießkokille und beschreiben die Art der Übertragung in jeder Schicht.

2,5 Punkte

- c) Was ist das „Wurzel-t“-Gesetz der Erstarrung? Geben Sie die Gleichung an!

1,0 Punkte

10. Aufgabe: Umweltschutz und Recycling

5 Punkte

a) Geben Sie das Spannungsfeld des Umweltschutzes an!

0,5 Punkte

b) Nennen sie vier Reststoffe der Eisen- und Stahlindustrie.

2,0 Punkte

c) Nennen Sie die Grundsätze des Kreislaufwirtschaft- und Abfallgesetzes zum Umgang mit Abfällen.

1,5 Punkte

d) Warum ist das Einblasen von recyceltem Kunststoff positiv in Bezug auf den Umweltschutz? (mind. 2 Nennungen)

1,0 Punkte