

HÄUFIGE FRAGEN POLYMERELEKTRONIK PRÜFUNGSPROTOKOLLE

- 1.) OLED aufzeichnen (4 Schichten)
- 2.) Wie dick ist so ein Aufbau ca.
- 3.) Warum ITD als Anode
- 4.) Wie kann man organische Schicht aufbringen?
- 5.) Kann man auch Small Molecules als Lösung abscheiden?
- 6.) Wieso scheidet man es dennoch nicht als Lösung ab?
- 7.) Zeichnen Banddiagramm OLED mit 5V Vorspannung 
- 8.) Wie kann man Ladungsträger in oHL-Schicht halten
- 9.) Einzeichnen Löcher Blockschicht in Banddiagramm
- 10.) Schritte zur Erzeugung von Licht in OLED nennen.
- 11.) Welche Moden können sich in OLED ausbilden?
- 12.) Entstehung der Moden über Brechungsindizes der Materialien herleiten
(Genauere Werte hierbei egal, nur welches Material optisch dicker...)
- 13.) Möglichkeiten um Licht aus OLED auszukoppeln?
- 14.) Wie läuft Transport der Ladungsträger in oHL ab?
- 15.) Hopping erklären
- 16.) Zeichne Jablonski-Diagramm
- 17.) Einzeichnen Fluoreszenz & Phosphoreszenz
- 18.) Wieso ist es wichtig Tripletzustände zu nutzen?
- 19.) Wie kann man die Tripletzustände nutzen?
- 20.) Wie funktioniert TADF
- 21.) Wieso spricht man bei oHL von Exzitonen, bei an-oHL aber nicht?
- 22.) Wie groß ist Bindungsenergie bei oHL & an-oHL etwa? → Bindungsenergie von der Unzahl kovalent rausziehen!
- 23.) 2 Möglichkeiten Ladungsträgerbeweglichkeit in oHL zu messen
- 24.) Wie kommt man mit OFETs auf die Beweglichkeit?

25.) Aufzeichnen Querschnitt OFET

26.) Wo bildet sich in der Skizze der Kanal?

27.) I-U-Kennlinie LED & OLED zeichnen/zusammen

28.) Wie kommt Verlauf der OLED Kennlinie zustande?

29.) Vorteile organischer Solarzellen

30.) Was ist eine bulk heterojunction

31.) Wieso verwendet man bulk heterojunction & wie funktioniert es?

32.) Wie werden die einzelnen OLED-Schichten hergestellt/aufgedruckt?

33.) Wie bekommt man hohe Effizienz bei Ladungsträgerinjektion

34.) Woran kann man Vorspannung erkennen/ablesen

35.) Unterschied LED zu OLED Kennlinie?

36.) Warum OLED viel flauer?

37.) Jablonski-Diagramm mit Spin einzeichnen

38.) Wie entsteht die Zustandsentartung

39.) OFET Kennlinie einzeichnen & wie kommt sie zustande?

40.) Aufbau OFET zeichnen

41.) Bulk heterojunction zeichnen

42.) Bulk heterojunction Ablauf erklären

43.) OLED ohne Vorspannung zeichnen

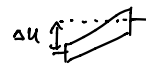
44.) Wie viel Volt benötigt OLED

45.) OLED mit 4V Vorspannung zeichnen

46.) Wie berechnet man E-Feld

47.) Wie lässt sich effizient verbessern?

→ Kathode möglichst nah an LUMO-Kante



→ Differenz der Elektroden

→ ähnliche Knickspannung, da LED viel steiler

→ SCLC

→ Spin-E-Singlet (Triplett) Zustände

→ Vibration & Rotation der Moleküle

→ Exziton diffundiert zur Donator/Akzeptor-Grenze → durch Differenz in HOMO/LUMO getrieben

$$E = \frac{U}{d}$$

→ z.B. kleinere Barrieren Kathode LUMO...

48.) Wie Quanteneffizienz verbessern?

49.) Spin Statistik erklären

50.) Woher kommt unterschiedliche Zustände im Jablonski-Diagramm?

51.) Zeichne unterschiedliche Potentialtöpfe je Moleküllänge mit Selongung.

52.) Was ist das r in dem Diagramm & wie stellt es?

53.) Display AM-Schaltung zeichnen ^{Achse Matrix}

54.) Wo ist die Diode länger an? Duty Cycle.

55.) Wie stellt man Display her?

↳ Was ist das Grundsubstrat

↳ Warum nicht Folie?

56.) Warum verwendet man ITO & nicht Zinnoxid, obwohl beide durchsichtig?

57.) Wie prozessiert man organische Materialien

58.) Welche Materialien gibt es?

↳ Wie werden sie eingesetzt



59.) Verlauf Leuchtdichte einer OLED in Abhängigkeit vom Strom zeichnen

60.) Borderlauf OLED mit hoher Vorspannung & Konstantfeld

61.) Ladungsträgertransport & warum Hopping (Skizze von Gaussian Disorder Model)

62.) Wie bekommt man OLED zum Leuchten?

63.) Größenordnung Beweglichkeit, Helligkeit ($\frac{lm}{w}$) OLED

64.) Wirkungsgrad OLED Solarzelle

65.) Active Matrix (inkl. Scan Line & Data Line)

66.) Aus welchen Materialien sind Transistoren (NICHT aHL!!)

↳ Geht zwar aus aHL, macht man aber nicht, warum?

→ Heterostruktur? ∇ & PEDOT:PSS
LiF

→ durch überlagerte Potentialtöpfe

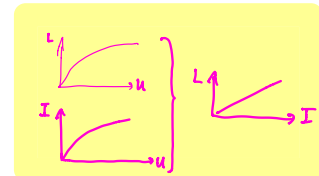


→ unterschiedliche Moleküllänge & Vibration

→ Glas

→ Ausbrennstreuer besser
hoch dotierbar, ...

→ Fe2 & Blausäure??



→ niedrige Beweglichkeit

→ schlechte Membran

→ $\mu = 100 \text{ cm}^2/\text{Vs}$?

→ $\eta \approx 13\%$

67.) AMOLED Aufbau & wie funktioniert es?

68.) Vorteile AMOLED

69.) Skizze Effizienz^{Effizienz??} & Leuchtdichte?

70.) Woraus sind TFTs?

→ amorphes Si

71.) Was sind SeT?

→ UV Licht

72.) Warum sind die Tripletzustände so wichtig?

73.) Wie kann man die Beweglichkeit messen?

74.) Formel „Time of flight“ herleiten & skizzieren

75.) Warum ist das möglich (Skizze der Vorzeichen)?

Antwort: $E = \frac{U}{d}$ → nichtlinearität

76.) Welcher Bewegungsmechanismus?

→ Hopping

77.) Wie läuft das ab?

→ Gummischicht?

78.) Jablonski Diagramm

79.) Side Bands (Vibronic erzeugen)

80.) Wo will man Sidebands nicht & warum?

→ Display, da Farbstreuung

81.) Wo will man Sidebands & warum?

→ (Neu-) Beleuchtung, da dann guter CRI

82.) Absorptions- & Emissionsspektrum zeichnen & warum Unterschied

83.) Aufbau OLED zeichnen

84.) Lichtauskopplung → welche Probleme & Lösungen dafür

85.) Photovoltaik Wirkungsgrade für - Si & - OPV

86.) Effizienzen $\frac{P_{out}}{P_{in}}$ für Gleichstrom, OLED

87.) Bulk Heterojunction zeichnen. Warum macht man das?

88.) Was bestimmt wie nahe die 2 Schichten sind?

→ Diffusionslänge / Exzitation

89.) Lichtauskopplung - einzelne Moden & was sie bedeuten

90.) Diffusionslänge Exziton nennen

7. 91.) Vor- & Nachteile verschiedener Solarzellen

92.) Aufbringen der OLED Schichten

93.) Bänder OLED (1) unkontaktiert (2) kontaktiert (3) mit 5V Vorspannung

g₄) Vorgänge bis zur strahlenden Rekombination

95.) Transport im organischen HL

→ Hopping & Colonial's note
Zustände

96) Time of Flight zeichnen & erklären

9.) French-Gordon-Schrift & unterschied in Emission & Schreibspelt.

98.) Wie dotiert man?

→ Koll-Koll-Doping, also einbringen von Guest-Material

9.) Erklären was es brigt & was funktioniert?

100.) belt n-doping

→ New ??

101.) Active Matrix Pixel zeichnen

W2) Vorhöl gegenüber passiver Markt

103.) OPV $\rightarrow$ Bulk Hebers malen & es klären

104.) Band an Materialübergang zeichnen & Exzitonenverhalten erklären

ergibt auf AH-Protokoll

WS.) $y_{\max}$ aktuell (OPV)

$\rightarrow \sim 18\%$

10.6.) Wie macht man weiße LEDs

107.) Warum macht LG Filterdisplays

→ weft original Struktur, Farned prop
→ biostilly wenn original sein

108.) Warum macht Samsung RGB OLED

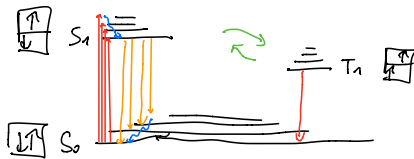
→ RGB silinirje da je biline
Handy display handled.

109.) Wie kann man Anale & Kathale zur Hygiene verbessern?

110.) Fastest formel λ/nm in W/eV

$$\rightarrow \lambda_{\text{max}} = \frac{1240}{\text{W/eV}}$$

11.1) Skizze Jablonski

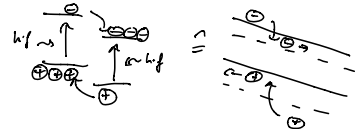


112.) Herstellung OLED Display

→ ITO $\equiv$ → organic $\equiv$ → Calcium
→ ITO Sputtern & Calcium Evaporation
→ mit Shadow Masking

113.) OPV - Heterojunction malen

114.) Heterojunction erklären warum nötig & wie bündel aussehen



115.) Beweglichkeit - Einheit

→ cm²/Vs

116.) Beweglichkeitsmessung auch über Hall Effekt möglich

117.) Effizienz PV → Silizium & OPV
GaAs

→ OPV ~ 18%
→ Si ~ 25%
→ GaAs ~ 46%

→ gleiche sein, da Exzitonen „geladene Teilchen“ & Exzitonenenergie sehr groß

118.) Wirkungsgrad weiße OLED ~ ~~130~~ ^{~100} lm/W

119.) Warum heißt Triplett „Triplett“

→ Multipliziert (Größe zunehmen)

120.) Auskoppelstrukturen

2
?
?
?
0

121.) OFET Kennlinie

122.) OFET Querschnitt malen & warum sättigt Output Kennlinie

123.) Warum unterschied bei Kanälen von μ via Time of Flight & OFET

124.) Warum Heterojunction: Exziton muss in seiner Lebensdauer (vor Rekombination) an Materialgrenze gelangen

125.) Wo bewegen sich Ladungsträger bei Heterojunction hin



→ e⁻ zur Kathode &
→ h⁺ zur Anode
Vorteil: ① flexibel ② transparent
Nachteil: ③ ineffizient ④ Lebensdauer

126.) Vor- & Nachteile von OPV

127.) AMOLED Schaltung incl. Scanline & Data Line zeichnen

128.) Vorteil AM zu PM?

→ höher Duty cycle → höhere Helligkeit, besser für großflächig

129.) Wie lang bis Exziton zerfällt

→ Nanosekunde, aber immer unterschiedlich da statisches Prozess

130.) Wie lange dauert es bis Licht aus OLED nach einschalten

→ deutlich schneller als LCD!
→ noch recherchieren? Glaube ~ 5ms

131.) Welches Material für obere Elektrode (Kathode)

→ Calcium / Aluminium

132.) Warum haben sich Small Molecules durchgesetzt?

→ exapieren & Lebensdauer ^{stimmt das?}

133.) Welche Substratmaterialien kann man verwenden?

→ Glas & Plastikfolie

134.) Vorteile des jeweiligen Substrattyps:

→ Flexibilität: biegsam
→ Glas: wasser & O₂ Dicht!

135.) Möglichkeiten erzeugen weiße LED

136.) Warum macht LG Farbdisplay & Samsung Pixel Display
"weiß" Blister

137.) Heterojunction Exzitonenverhalten erklärt

138.) Geht auch molekular n-doping

139.) Warum Emissions- & Absorptionsspektrum verschieben?

140.) Bandstruktur mit & ohne Kontakterung zeichnen

141.) Lichtkoppelung: einzelne moden & was sie bedeuten

142.) Wo & wo nicht will man side bands im Jellison Diagramm?

143.) Welche Mobilität μ in welchen Halbleitertypen

→ nicht (vor allen großflächig) leichter herstellbar → gut für
→ RGB schärfer oder effizienter
→ für kleine Pixeln aber unscharf.
→ 1. e⁻ geht zur Grenzfläche
→ 2. e⁻ klappt über Potentialstufe → Exziton kommt sich
→ 3. h⁺ + e⁻ fließen ab
→ aber kein, da kein e⁻ und eben nach oben klappt
→ wenn dann die LiF Schicht
→ Franck London Shift →  bzw. auf Seite
runter fallen & erst da
rekombinieren

→

→ will für guten CAI bei OLED Beleuchtung
→ will nicht: in Display → weil Farbsättigung

→ kristallines Si: $\sim 10^2 - 10^4 \text{ cm}^2/\text{Vs}$
→ kristalliner a-Si: $\sim 1-3 \text{ cm}^2/\text{Vs}$
→ amorpher a-Si: $\sim 10^{-2} - 10^{-1} \text{ cm}^2/\text{Vs}$

EDIT: Habe die Fragen gesammelt, da sich einige oft Wiederholen auf den Altklausurprotokollen und mich das genervt hat.
Teilweise habe ich Anmerkungen dazu geschrieben, die stammen noch aus meiner Lernzeit in der ich nicht im Kopf hatte das evtl
mal in die Box hochzuladen. Also die Anmerkungen ignorieren oder gegenchecken ;-)
Viel Erfolg beim Lernen!